## METHOD FOR ESTABLISHING ROUTE SETTING PATH FOR DISTRIBUTING PACKET TO DESTINATION NODE

Publication number: JP2000183974

**Publication date:** 

2000-06-30

**Inventor:** 

LAPORTA THOMAS F; MURAKAMI KAZUTAKA;

RAMJEE RAMACHANDRAN; SANDRA R CHUERU;

KANNAN BARADOHAN

Applicant:

LUCENT TECHNOLOGIES INC

**Classification:** 

- international: H04I 12/56: H04I 29

H04L12/56; H04L29/06; H04L12/56; H04L29/06; (IPC1-

7): H04L12/56; H04B7/26; H04L12/28; H04L12/46;

H04L29/06; H04L29/08; H04Q7/38

- european:

H04L12/56B; H04L12/56C1; H04L29/06J1

Application number: JP19990349357 19991208 Priority number(s): US19980209705 19981211

Also published as:

T E P1009141 (A1)

S US 6763007 (B1)

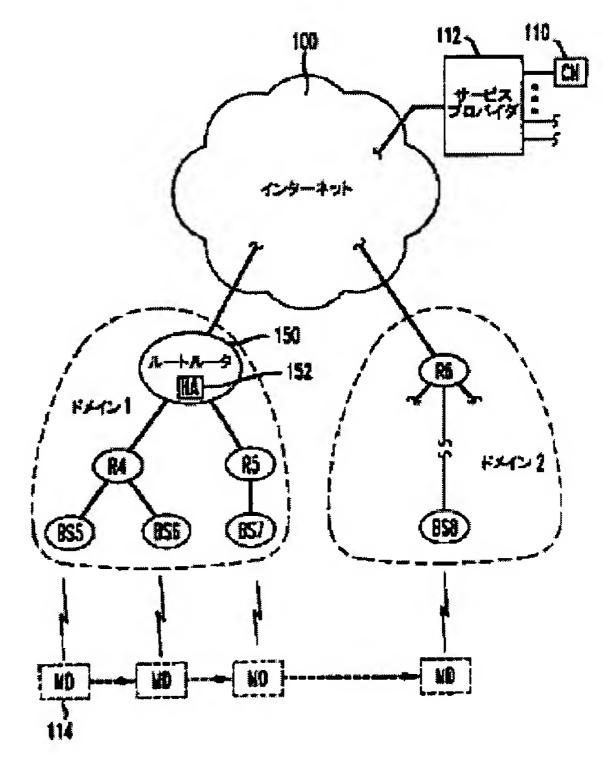
CA 2287688 (A1)

E P1009141 (B1)

Report a data error here

#### Abstract of **JP2000183974**

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve efficiency of packet distributing paths using a mobile IP. SOLUTION: Routing table entry corresponding to a mobile device in a router (including a base station having a routing function) in a single domain is communicated by using the routing of a host base. This routing table entry is established and communicated through a path setting scheme for transmitting a packet directed to the mobile device along paths originally established through the domain router and the base station. This is operated regardless of the domain base station with which the mobile device is connected. The path setting scheme can maintain an appropriate relationship between a router interface and a packet address for the routing table entry by using power source refresh and a hand-off path setting message.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特群庁 (JP)

公報 (A) 開特許 (12) **公** 

**特開2000-183974** (11) 特許田麗公園每号

(P2000-183974A)

平成12年6月30日(2000.6.30) (43)公開日

(51) Int CL.		裁別的名		я П				(安華).十-CA-人
	2/56			H04			102D	
H04B	1/26	102		H04B	.B 7/26		102	
	2/46			H04			310C	
	12/28						310B	
63	90/6				13/00		3 0 2 Z	
			整体部分	米部分	<b>~</b>	OL	(全41月)	最常国に扱く

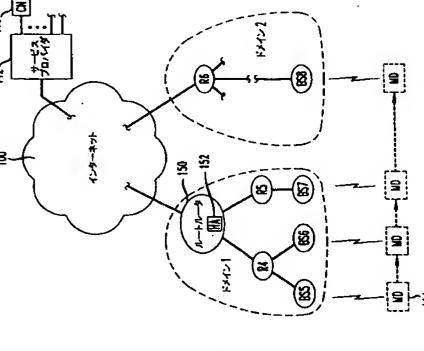
(21) 出版器号	<b>传版</b> 平11-349357	(71) 出版人 596077259	596077259
			ルーセント テクノロジーズ インコーボ
(22) 出即日	平成11年12月8日(1999.12.8)		レイアッド
			Lucent Technologies
(31)優先權主聯番号	<b>毎</b> 09/209705		Inc.
(32) 任先日	平成10年12月11日(1998.12.11)		アメリカ合衆国 07974 ニュージャージ
(33)優先權主張国	米四 (ns)		一、マレーヒル、マウンドン アベニュー
			600 – 700
		(74)代型人 100081053	100081053
			井理士 三段 弘文
			最終頁に統く

が、 デスティネーションノードへパケットを分配する経路数定パスを確立する。 (54) [発明の名称]

(57) [要約]

モービル I Pを用いたパケット分配パスの効 年化を達成する。 [鐵阳]

ットを送信するパス設定スキームを介して確立され交信 される。これは、移動装置が接続されたドメイン基地局 基地局を含む)での移動装置に対応する、ルーティング 単一のドメイン内のルータ(ルーティング機能を有する ブルエントリーは、ドメインルータと払地局を通る独自 て、ルータインタフェースとルーティングテーブルエン に確立されたパスに沿って、移動装置に向けられたパケ とは関係なく行われる。パス設定スキームは、電級リフ ホストベースのルーティングを用いて、 レッシュおよびハンドオフパス設定メッセージを用い トリー用のパケットアドレス間の適切な関係を維持す テーブルエントリーを交信する。このルーティングテ [解決手段]



[特許請求の範囲]

アイネーションノードへパケットを分配する経路散定パ 【請求項1】 パケットペースのサブネット内で、デス スを確立する方法において、

- (A) <u>村記デスティネーションノードからパス</u>数定メッ セージを発信するステップと、・
- (B) 텎記パス設定メッセージを、第1ルータで第1イ ンタフェースを介して受信するステップと、
- (C) 筑1 ルーティングテーブル用の第1 ルーティング 苗記第1ルーティングテーブルエントリーは、第2イン タフェースと前配デスティネーションノードアドレスと テーブルエントリーを形成するステップと、を有し、 第1インタフェースと関連づけ、

前記第1ルータは、前記第2インタフェースと前記デス ティネーションノードアドレスとを、前記第1ルーティ ングテーブルエントリーと関連づけた後、

ンアドレスとして有するパケットを、前記第1ルータか ら、前記第1インタフェースを介して転送することを特 做とするデスティネーションノードへパケットを分配す 前記第2インタフェースを介して、前記デスティネーシ ョンノードアドレスをパケットヘッダデスティネーショ

前記デスティネーションノードは、無線 【請求項3】 前記第1ルータは、第1無線基地局内に デパイスであることを特徴とする請求項1記載の方法。 組み込まれていることを特徴とする請求項1記載の方 るルーティングパスを確立する方法。 [請求項2]

(D) 前配無線デバイスが、第1無線基 地局から第2無線基地周にハンドオフされると、第2無 **敏基地周から第1無椒基地局へ、ハンドオフパス設定メ** ッセージを転送するステップをさらに有し、 [請求項4]

ន

ティングテーブルエントリーを変更するために用いるパ ス設定メッセージを交信することを特徴とする請求項3 前記ハンドオフは、複数のサブネットルータ用に、ルー 記載の方法。

ントリーを、前記第1ルータ内のソフト状態として維持 (E) 前記第1ルーティングテーブルエ するステップをさらに有し、 【請求項5】

リフレッシュパス設定メッセージが、所定の時間内に前 グテーブルエントリーは、デフォルトエントリーで上背 記ルータで受信されないときには、前記第1ルーティン 【請求項6】 ルータから受信したパケットを転送する きされることを特徴とする請求項1記載の方法。

**\$** 

(A) 受信したパケットが、第1パケットヘッダデステ て受信された場合には、前記受信パケットを第1インタ ィネーションアドレスを有し第2インタフ フェースを介して転送するステップと、 方法において、

イネーションアドレスを有し、第2インタフェース以外 (B) 受信したパケットが、第1パケットヘッダデステ

め、モービルIPは、メッセージの遅延、信号処理遅

20

特開2000-183974

 $\overline{\mathfrak{S}}$ 

のインタフェースを介して受信された場合には、前紀受 信パケットは、第3インタフェースを介して転送がるス テップとを有することを特徴とするルータから受信した

【群水項7】 前記(A)と(B)のステップは、前記 ルーティングテーブル内のルーティングテーブルエント リーのルックアップに応答して行われ、 パケットを転送する方法。

を、第1フィールド値として、また、前配受債パケット フィールド値として含むことを特徴とする請求項6記載 入力インタフェースフィールド値と出力インタフェース が前記ルータに到達する際に通ったインタフェースを、 前記第1パケットヘッダデスティネーションアドレス 哲的パーティングテーブルエントリーは、 2

[発明の詳細な説明]

の方形。

[0001]

【発明の風する技術分野】 本発明はインターネット及び 他のパケットペースのネットワークに関し、特に、移動 体デバイス(モバイルデバイス)によるバケットベース ネットワークへの無椒アクセス方法に関する。 8

[0002]

ント宛に回される。モバイルデバイスがホームから離れ おらず、非常に狭いドメインをサポートするだけの基地 して、接続すなわちリンクされた移動装置の基地局への し、その移動装置の新たな接続ポイントに関する、関連 すなわち、装匠のハンドオフを効果的にサポートしてい ない。モービルIPは、マイクロモビリティすなわち基 【従来の技術】通信ノードと移動体デバイス(モバイル デバイス)との間のインターネットを介した無線アクセ スに関するサポートについては、"移動体での1Pサポ ート"という表題のインターネットエンジニアリングタ **モパイルIPを用いることによって、各々のモバイルデ ジェントによって銘に轅別される。通信ノードからもバ** イルデバイスへ送出されるパケットは、ホームエージェ ている場合には、ホームエージェントは、IP-in-I P 通過(トンネル)の範囲内で、当数モバイルデバイ スに関して登録されている割り当てられた気付アドレス 地局間の移動装置のハンドオフを効果的にサポートして 局間の移動装置のハンドオフをサポートしていない。こ の理由は、ホームエージェントをホストするノードを介 エスト・フォー・コメント (RFC) 2002 (199 宛に転送する。モービルIPは、マイクロモビリティ、 スクフォース(IETF)提案 (C.E.Perkins編、リク P"として指し示す)) にその概要が述べられている。 バイスは、そのインターネットへの接続点にかかわら ず、固定されたホームアドレス及び関連するホームエ 各ハンドオフは、移動装置がホームエージェントに対 6年10月、以降、本明細哲においては"モバイル」 気付アドレスを通知する必要があるからである。 ₹

-183974

特開2000

延、および移動装置へのパケット分配パスの非効率化に

ジェントはそのパケットを通常の 1 Pパケットとしてル ーティングし、モバイルデバイスが通常接続されている モバイルIPは、ローカルサブネット内では移動性を何 (すなわち、そのモバイルデバイスのホームエージェン トが存在しているのと同じネットワーク)内にある場合 には、当数モバイルデバイス銘のパケットは、ホームエ **ージェントによってインターセプトされる。ホームエー** リンク層修正技法もしくはモバイルデバイス宛のパケッ ストする方法のいずれかによって処理されなければなら ない。リンク層を処理することは受容できないほどの遅 延とパケットロスをもたらし、一方パケットを全基地局 宛にブロードキャストすることは、帯域の不効率な利用 ちサボートしない。モバイルデバイスがローカルサブネ トをローカルサブネット内の全基地局宛にブロードキャ ローカルエリアネットワーク宛に送出する。それゆえ、 ット内でその接続点を変更する場合には、その変更は、 [0003] モバイルデバイスがホームネットワーク

[0004]

8 おいては、パケットが、ホームエージェント宛にまず転 ところに位置するモバイルデバイス宛にルーティングさ ナッシュし、パケットをそのバインドに示されたホスト し、そのことによってやベイルゲバイスのホームエージ エントをパイパスする。この提案を用いると、パケット は、ハンドオフ間の中断を低減する目的で、旧基地局の 対外エージェントから新基地局の対外エージェント宛に [発明が解決しようとする課題] 最近、モバイル I Pプ ト最適化"という牧園のインターネットエンジェアリン インターネットドラフトーワークインプログレス (19 97年11月))に現われた。このハート最適化拡張に 送されることなく、通信ノードから、ホームから離れた は、通信ノードがモバイルデバイスに係るバインドをキ れるような手段が提案されている。ルート最適化拡張 のアドレスに直接通過(トンネル)させる手段を実現 "モバイル I Pにおけるル グタスクフォース(IETF)提案(C.E.Perkins編、 ロトコルに対する拡張が、

一ト最適化においては、モバイルデバイスのハンドオフ ラフィックの量を増大させるのみならず、何百もの固定 及び移動体局に対してサービスを提供することになる固 定ホストに不要な処理負荷をかけることになる。ホーム ルデバイスが基地局間やハンドオフされるたび毎に変更 されてしまう。ミクロ的な移動性を改良するための方法 としてルート最適化が提案されているが、投念ながらル 毎のホームエージェント及び通信ノードへの通知が不可 避である。このような頻繁な通知は、生成される制御ト も、モバイルデバイスに対する気付アドレスは、モバイ 【0005】しかしながら、このような方式を用いて

エージェント及び通信ノー ドに対するハンドオフ通知が 完了するまでは、モバイルデバイス宛のパケットは旧基 地局対外エージェントから新基地局対外エージェント宛 に転送される。ホームエージェントと通信ノードとの関 のメッセージの必要とされるラウンドトリップタイムの 間、パケットは不効率な伝達経路を通過することにな り、結果としてユーザトラフィックが中断する。 [0000] サブネット内の局部的な 移動は、所定のドメイン内での基地局とこれらの基地局 サブネットを含んでいる。基地局は、パケットベースの ネットワークの優先部分(例えば、ネットワーク)に核 を有する。この移動装置は、虹源が入っている間このア へパケットを転送するルータとを臨別することによりサ ポートされる。ドメインは通常、複数の基地局を有する 梳するため、およびネットワークを介してパケットを対 応するノードから移動装置に送信されるパケットは、移 動装置に対応するパケットデスティネーションアドレス ドレスを保持し、所定のドメイン内のどの基地局を介し **応するノードと交換するために移動装置が使用する。対** てもインターネットに接続される。 【課題を解決するための手段】 2 2

- ティングを用いて、単 ティング機能を有する基 タと基地局を通る独自に トを送信するパス設定スキームを介して確立され交信さ れる。これは、移動装置が接続されたドメイン基地局と **は関係なく行われる。パス設定スキームは、電源リフレ** ィングテーブルエントリ 地局を含む)での移動装置に対応する、ルーティングテ このルーティングデーブ 確立されたパスに沿って、移動装置に向けられたパケ ッシュおよびハンドオフパス設定メッセージを用いて 一用のパケットアドレス間の適切な関係を維持する。 [0007] ホストベースのル 一のドメイン内のゲータ(ゲー ーブルエントリーを交信する。 イドントリーは、アメインゲー ルータインタフェースとルーデ

ムエージェントと対応するノードにハンドオフへの通知 【0008】本発明者によれば、移動性は通常局所的な ネット内に入っている場合に発生する。そのため、移動 を交信するが、移動装置のアドレスおよび/または気付 **現象である。すなわち、ある基地局から別の基地局への** ハンドオフの大部分は、新旧基地局の両方が同一のサブ そのドメイン内の選択し と、本発明を移動性の解決手段とすると、ローカルドメ を最小にして、基地局間の大部分の移動装置のハンドオ ホームエージェントと対応ノードに明らかになっ インまたはサブネットの外側のノードに、例えば、ホー このような解析の結果 たルータ内のローカルルーティングテーブルエントリ 装置のハンドオフの大部分は、 アドレスは同一のままである。

6

転送される。

[6000]

[発明の実施の形態] 以下、本発明は、例えばインター ネットやイントラネットなどのインターネットプロト

옶

して用いられる実施例を用いて記述されるが、本明細費 ベイスからのあらゆるパケットベースネットワークへの に記載されている実施例は例示目的のみのものであって 本発明を限定するものではない。本発明は、モバイルデ 無線アクセスに関して等しく適用可能である。 への無線と スのネットワーク

5 8 インターネット100にアクセスしているように描かれ ている。通信ノードは、移動体かあるいは固定かのいず デバイスは、無袋ホストあるいはルータであって、その 14にはホームエージェント118が関連づけられてお めに用いられているアーキテクチャ例を示している。通 **眉ノード110は、サービスプロバイダ112を介して** れかである。モバイルデバイス114を用いる移動体ユ ーザは、基地局BS1に近接して描かれており、基地局 BS1との間に設定された接続を保っている。モバイル 接続点をあるネットワークもしくはサブネットから別の り、ホームエージェント118はサービスプロバイダ1 16を介してインターネット100にアクセスするよう に示されている。ホームエージェントはノードあるいは ルータによってインプリメントされ、モバイルデバイス がホームから離れている場合には当該モバイルデバイス 宛に伝達する目的でパケットを通過させ、当該モバイル 【0010】図1は、従来技術に係る、モバイルデバイ スからのインターネットプロトコル (IP) ベースのネ ものに変更することが可能である。モバイルデバイス1 ットワークへのモバイル I P 無線アクセスを実現するた デバイスに係る現時点での位置情報を管理している。

**\$** 23 として機能している。ルータR2は、基地局BS1及び の観点及び本明細書の以下の部分全てにおいては、基地 機能も含むものとする。この二重機能性は、ルータ及び 及び基地局を双方の間でパケットを交換するように適切 イングする目的で使用される。詳細に述べれば、ルータ 同様に、ルータR3は、基地局BS3及びBS4に対す るインターフェースとして機能している。モバイルIP 局は従来技術に係る無線基地局に関連する全ての機能を タに関連する る。後者の場合には、ルータ部分及び基地局部分が通常 基地局を統合するという方法、あるいは、個別のルータ インターネットと複数個の基地局間でパケットをルーテ [0011] さらに図示されているのがルータであり、 BS2に対するインターフェースとして機能している。 同一箇所に配置されるが、必ずもそうである必要はな ーフェースする方法のいずれかで実現されう R1は、ルータR2及びR3に対するインターフ 含んでおり、さらに、従来技術に係るルー

ある。常にホームから離れている場合においても、モバ 【0012】モバイルIPによって実現されるIP移動 れているかにかかわらず、各々のモバイルデバイスが常 にそのホームアドレスによって韓別されることが特徴で 性サポートは、現在どの点からインターネットに接続さ

アドレスに到着すると、付加されたIPアドレスが除去 に伝達される。気付アドレスは、モバイルデバイス宛に ームエージェントは、キバイルデバイス宛のパケットを IP-in-IPカプセル化液みパケット内で気付アド レス宛に通過させる。IPーinーIPパケットが気付 されて元のパケットデータが適切なモバイルデバイス宛 板送されたパケットの、モバイルデバイスがホームから 連付けられており、その現時点でのインターネットへの ドレスのホームエージェントへの登録を必要とする。ホ 離れて存在する場合のモバイルデバイスへのトンネリン 接続点に係る情報を提供する。モバイル 1 P は、気付ア イルデバイスには気付アドレス(care-of address) も関 グの然踏点である。

基地局BS3及びBS4へのハンドオフも同様に取り扱 S1の近傍にいる場合には、通信ノード110からモバ ットを基地局BS2へ通過させる。このルーティング変 ンターネットへの接続点を (ハンドオフを介して) 基地 イルデバイス114宛に送出されたパケットは、まずモ バイルデバイスのホームエージェント118〜送出され る。ホームエージェント118は各々のパケットを基地 続されると、そのインターネットへの接続点は基地局B ルを更新し、モバイルデバイス114氪のそれ以降のパ て知られている。モバイル I P及びホームエージェント を用いる三角ルーティング方式は、モバイルデバイスが 位置1から位置4まで順次移動するのに連れて、そのイ 局BS1からBS4~変更する場合を考える。基地局B イルデバイスがハンドオフを行なって基地局BS2に接 更をインプリメントするためには、ホームエージェント 118に対して、接続点が変更されたことを知らせる通 この通知を受信すると、設定済みのルーティングテーブ われる。このような伝達方式は、三角ルーティングとし そのインターネットへの接続点をある 1 Pサブネットか ら別の I Pサブネットに変更する場合のような、マクロ しかしながら、モバイルIPは、共通のサブネット 内での、それぞれ非常に狭い地形的な領域をカバーして いる無線トランシー、間でのハンドオフのような、ミク ホームエージェントはモバイルデバイス 1.1 4 窓のパケ バイルデバイス114が、図1に示されているように、 S2に対応するアドレスに変更される。この時点では、 ケットは基地局BS2~と通過させられることになる。 知がなされなければならない。ホームエージェントは、 的な移動性を実現するための手段としては効率的であ ロ的な接続性を実現するためにはあまり効率的ではな 【0013】モバイル1P方式の動作の一例として、 局BS1に係る対応するアドレス的に通過させる。

ターネットエンジニアリングタスクフォース提案の草稿 "モバイル I Pのルート最適化" という表題のイン (C.E.Perkins猫、インターネットドラフトーワークイ 【0014】 母近、モバイルIPプロトコルへの姑娘

8

2 2 ルート最適化拡張は、通信ノード110がモバイルデバ S2に変更される。このような方式は、ミクロ的な移動 のたび毎に、ホームエージェント118及び通信ノード ージェント宛に転送される。しかしながら、モバイルデ る。ルート最適化拡張は、 (サービスを提供している基 ンプログレス(1997年11月))で発表された。このルート最適化拡張は、ホームエージェント宛に転送さ イス114に係るパインドをキャッシュし、そのパイン **ことによった、モバイルデバイスのボームエージェント パイスの気付ア ドレスは、モパイルデパイスが基地局間 ら基地局BS2 (新基地局) にハンドオフすると仮定す** 地局に係る)現在の外部エージェントに対する気付アド 性を改辞するが、モバイルデバイス114のハンドオフ ドに示された気化アドレス宛にパケットを直接送出する で、旧基地局の外部エージェントから新基地局の外部エ モバイルデバイス114が基地局BS1(旧基地局)か レスをバインドするため、気付アドレスはBS1からB **れることなく パケットが通信ノードからモバイルデバイ** でハンドオフするたび毎に変更されてしまう。例えば、 ス宛にルーティングされるための手段を提案している。 て、パケットは、ハンドオフ間の中断を低域する目的 118をバイパスする。この投策を用いることによっ 110~の通知が不可避である。

**Q** 8 (やなむも、 ホバイルアパイメのボームエージェントが かかわらず、ローカルサブネット内の移動性をサポート しない。 モバイルデバイスがローカルサブネット内でそ の接続点を変更する場合には、その変更はリンク層修正 受容され得ないほどの遅延やパケットロスを招く可能性 位置するのと同一のネットワーク)内に存在する場合に トによってインターセプトされる。ホームエージェント ティングし、モバイルデバイスが通常接続されているロ バイルIPは、ルート最適化拡張が用いられるか否かに トをそのローカルサブネットに接続されている全ての基 地局宛にブロードキャストするかのいずれかによって取 り扱われなければならない。リンク層を取り扱うことは があり、全基地局宛にパケットをブロードキャストする は、ホバイルドバイス餡のパケットはボーイエージェン は、それらのパケットを通称の1Pパケットとしてルー 技法によるか、あるいは、モバイルデバイス宛のパケッ 【0015】モバイルデバイスがホームネットワーク ーカルエリアネットワーク宛に送出する。それゆえ、 ことは特域利用の面で非効率的である。

【0016】ローカル移動性ドメイン 今日の広城1Pネットワークは、通常、それぞれ独立し た主体によって管理されている複数個のサブネットに分 割されており、各々の主体はそれぞれのサブネットに分 独立のローカルプロトコルを用いて動作しているが、そ れぞれのサブネットの外部に対するインターフェースと して標準的なプロトコルを認証している。本発明は、本 発明は、主体によって制御されているサブネット(例え

8

ば、インターネットにアクセスするルートルータを有し複数個の基地局に対してサービスを提供しているセルラーサービスプロバイダ)に係る自然な独立性及び自律性を、複数個のドメインを分類・規定することによって利用する。各々のドメインは、実際にはローカルサブネットである。各々のドメインは、インターネットへのアクセスを行なうルートルータを管理しており、ドメイン内の全ルータは共通のローカルプロトコルを利用する。

[0017]本発明は、規定されたドメイン内で共通のルートルータを有するルータを分類する際に、モバイルコーザの基地局間の移動性は、通常、ローカライズされた事象である(すなわち、大部分のハンドオフは物理的に隣接している基地局間で発生し、共通のルートルータを介してインターネットに接続されている共通のサービスプロバイダによって管理されて操作されている)という事実を利用する。

ブルの更新が必要とされ その変更を反映する目的 ドメイン内のケータのみの)特別の経路設定メッセージ **して、ルータ間のメッセージング及びシグナリングは最** 【0018】本発明を用いることによって、移動中のモ バイルデバイスが割り当てられたホームドメイン内のあ る基地局から当該割り当てられたホームドメイン内の別 少化される。なぜなら、更新はローカルドメインベース の基地局へとハンドオフされる場合に、当該ホームドメ **か純粋にローカルなアベバかの(ナなむも、当数ボーム** テーブルを更新する。よ 選択されたルータのみ を用いて関連するルーティング イン内の選択されたルータが、 レベルのみでなされ、さらに、 (すなむむ、 グードィングドー

るルータのみ)に対するものであるからである。さら に、モバイルIPを用いる場合には、パケットがホーム ドメイン内に含まれる全ての基地局宛にブロードキャス トされるか、あるいは単一の基地局を指示するためにリ ンク層アドレッシングが必要とされていたのに対して、 本発明は、パケットを単一の基地局へ導くためにホーム ドメインルータの個別のルーティングテーブルを更新す る。IP層ルーティングはエンドーツーエンドで用い られるため、IP層QoSメカニズムが本発明と共に用

いられうる。

【0019】しかしながら、移動中のモバイルデバイスが割り当てられたホームドメイン内のある基地局から外部ドメインに属する別の基地局へハンドオフされる場合には、パケットはホームエージェントから当該外部ドメイン内のモバイルデバイスに対して割り当てられた気付アドレスに対して適過(トンネリング)させられる。外部ドメイン内のミクロ的な移動性は、モバイルデバイスがその外部ドメインに係る基地局を介してインターネットに接続されている期間全体を通して当該モバイルデバイス対する同一の気付アドレスを保持することによって、そのドメインに係る基地局間で実行されたハンドオフの回数にかかわらずに実現される。その代わり、ホー

ムドメイン内で実行されるヘンドオフに関連して記述されているように、その外部ドメイン内の選択されたルータのルーティングテーブルが、その疫更を反映する目的で維粋にローカルなレベルでの(すなわち、当該外部ドメイン内のルータのみの)特別の経路設定メッセージを用いて更新される。よって、外部エージェントとホームエンェントの間のメッセージング及びシグナリングが最少化される。なぜなら、、更新はローカルドメインペースレベルのみでなされ、さらに、選択されたルータのみ(すなわち、ルーティングテーブルの更新が必要とされるルータのみ)に対するものであるからである。よって、外部ドメイン内の基地局間のヘンドオフは、モバイル、上のホームエージェント及び通信ノードに対しては、実質的にトランスペアレント(透過的)である。

【0020】図2は、本発明に従った、ハンドナフ認識 AWAII)に関するドメインベースアーキテクチャを トするために、無線ネットワークの有線アクセス部分が 複数個のドメインに分割されている。各々のドメインは **共通のルートルータを有しており、そのルートルータを** 部分が二つのドメイン、ドメイン 1及びドメイン2に分 あるいはBS7に接続されたモバイルデバイス宛の全て のパケットがルーティングされる場合に通過するルート が、適切な基地局宛にパケットを転送する目的で用いら いる。ホームエージェント152はルートルータ150 に組み込まれている。この実施例においては、ホームエ ージェント 1 5 2 がルートルータ 1 5 0 内に存在するプ ロセッサ及びメモリの機能を利用してルートルータ内で インプリメントされているが、ホームエージェント15 ージェントは、ルートルータと共にインプリメントされ ホームドメイン内の(基地局を含む)他のルータと 通信することが可能なあらゆるローカルルータもしくは 無線アクセスインターネットインフラストラクチャ(H 模式的に示した図である。HAWAIIをインブリメン 通じたそのドメイン内の基地局に接続されたモバイルコ ルータを有している。具体的には、ルータR4及びR5 れるドメイン 1 内のダウンストリームルータとして示さ ンを扱わすサブネットを包含するものとして規定されて 2を、パーソナルコンピュータで利用可能なもののよう トしてルートルータと同一箇所に配置することも可能で あることは当業者には明らかである。さらに、ホームエ る必要は必ずしも無い、すなわち、ホームエージェント イン2 は、ドメイン1に組み込まれていない基地局にサ 割されている。ドメイン1は、基地局BS5、BS6、 イルデバイス 1 1 4 にサービスを 臨供するホームドメイ なプロセッサ及びメモリを用いて、個別にインプリメン ノードにインプリメントされることが可能である。ドメ ーザ宛の全てのパケットが転送される。詳細に述べれ ば、図2においては、無線ネットワークの有線アクセ れている。この実施例においては、ドメイン1は、

として提示されている。それゆえ、ドメイン2は外部ドメインを代表していることになる。ドメイン2に組み込まれているのは、単一あるいは複数個の基地局に対してサービスを提供する複数個のルータである。例示目的

T)

-183974

特開2000

で、ルータR 6がドメイン2に係るルートルータとして示されており、B S B はドメイン2に属するルータを介してサービスを提供されている基地局のうちの一つとして赤されている。ルータR 6 は、ドメイン2をその関連づけられた・ムームドメインとして有するモバイルデバイスに対するホームエージェント及びルートルータとしての機能を有するように設定されており、よって、ドメイン2は、ルートルーグ150内にホームエージェント機能を有するモバイルデバイスに関しては外部ドメインである一方、同時に、ルータR 6内にホームエージェント機能を有するモバイルデバイス(図示せず)に対するホームドメインでもある。それ以外のドメイン(図2には示されていない)の各々は、共通のルートルータを介してインターネット100に接続された単一あるいは複数値の基地局に対するインターネット100に接続された単一あるいは複数

2

る。例えば、モバイルデバイス114が、母初に基地局 ノードは、当該モバイルデバイスがそのドメイン内でい 【0021】モバイルデバイス114を操作しているモ パイルユーザがドメイン内で移動する場合には、そのド **モバイルデバイスのIPアドレスは同一に保たれる。当** メインがホームドメインが外部ドメインであるかにかか BS5からのサービスを受けていて、その後基地局BS **数モバイルユーザに対するホームエージェント及び通信 ザが移動したことの影響を受けない)。 ドメイン内の筋** たな基地局からモバイルデバイスへのパケット伝達散定 は、以下に記述されるように、特別の経路設定方式を用 いることによって実現される。この方式は、ドメイン内 の選択されたルータにおける選択されたホストベースの ルーティングテーブルを更新する。各々のドメインがロ ーカルサブネットとして観別されているため、それぞれ イングエントリの変更あるいは更新は不要である。この 方法は、前述されたモバイル I P へのルート母適化拡張 ト最適化拡張においては、モバイルデバイスが隣接する 基地局間でハンドオフする度に、モバイルデバイスの気 付アドレスが変更されるが、個々のルータ内に含まれる のドメインの外的のベックボーングータにおけるゲード ずれの基地局を介して接続されている場合においても、 さらにBS7~とハンドオフされた場合であっても、 ューザが移動したことからはシールドされている(ユ・ に関して用いられた方法とは明確に異なっている。ルー わらず、モバイルデバイスのIPアドレスは不変であ ů 9

ルーティングエントリは不変であった。 【0022】モバイルデバイス114が、その接続点を、第一ドメインに係る基地局(第一ドメインはホームドメインであるか外部ドメインであるかのいずれかであ

2

**ービスを提供する第二ドメインを投現するサブネット例** 

<u>@</u>

特開2000-183974

2 することである。このような方式は、T.V.Lakshman and Srinivasan, G.Varghese, S.Suri, andM.Waldvogelによ ルゴリズム"という玻璃の鶴文 (Proceedings of ACM S に係る保証されたサービス品質 (QoS) を実現する日 のパケットに係る所定のレベルのQoSを規定し、それ を利用した高速ポリシーペースパケット転送"という表 題の論文 (Proceedings of ACM SIGCOMM, 1998) 及びV. 【0023】モバイルユーザ宛のパケットフローの伝達 的で、パケットフロー経路に沿った各々のルータは各々 に従って適切なルータリソースが予約される。この分類 機能を実行する一つの方法は、各々のパケットに係るQ oSレベルを規定するパケットヘッダフィールドを利用 D.Stilladisによる"効率的な多次元レンジマッチング る"レベル4スイッチングのための高速スケーラブルア IGCOMM, 1998) に記載されている。

9 몺 パケットのデスティネーションアドレスによって一意的 と、及び、本発明に従うことによって、通信ノードから バイスの気付アドレスである。よって、ローカル移動性 そのものではなく、サービスを提供している基地局に対 (モバイルデバイスがポームドメイン内の基地局を介し てネットワークに接続されている場合には)モバイルデ デバイスが外部ドメイン内に組み込まれた基地局を介し **てネットワークに接続されている場合には) モバイルデ** ドメインないでのフロー毎の基準に基づくパケットに対 するQoSを実現することが、そのサービスをモバイル I P方式 (この場合には、パケットがモバイルデバイス 【0024】 しかしながら、11AWA I 1においてイン 対応するモバイルデバイス宛に送出されたパケットは プリメントされたローカル移動性ドメインを用いるこ に類別される。このデスティネーションアドレスは、 バイスのホームアドレスであり、あるいは、

応する気付アドレスに対して通過させられる)を用いて 実現する場合に比較して大幅に簡略化される。

Pアドレスの曳在の限られた利用性を悪化させるもので 【0025】HAWAIIローカル移動性ドメイン方式 におけるモバイルデバイスユーザには、動的ホスト配置 プロトコル(DHCP)サーバを介して動的に I Pアド レスが割り当てられる。デバイスがドメイン内の基地局 間でハンドオフされる場合には、そのデバイスに割り当 ン外のユーザは、当該モバイルユーザが移動したことを 認識しない。この方式は、各々のモバイルデバイスに割 り当てられた二つの1Pアドレスを用いる、その一方は ホームドメイン内におけるモバイルデバイスに割り当て インに係る基地局を介して接続されている場合に割り当 てられるものである。複数個のIPアドレスの利用はI てられた1PTドレスは不変である。それゆえ、ドメイ レスの問題は、1 Pバー ジョン6の利用が一般化すれば磁論できるものになると られるものでもり、他方はモバイルデバイスが外部ドメ あるが、この限られたIPアド

【0026】現在利用可能な1Pアドレスを維持する最適化は、動的ホーム収適化と呼称される。動的ホーム投 適化を用いる場合には、モバイルデバイスは、それが起 動されるまでは、何らアドレスが割り当てられない。デ ータクライアントとしてのモバイルデバイスは、通常、 ウェブサーバあるいはメールサーバのようなサーバとの トランザクションを開始するので、固定された1Pアド レスは不要である。その初期起動に際して、モバイルデ バイスには、その起動がなされた時点で属していたドメ インに係る動的ホスト配配プロトコル(DHCP)サー バから"動的固定アドレス"が割り当てられる。その

思われる。

ける気付アドレスの解放は行われない。なぜなら、モバ

イルデバイスに対しては何も割り当てられていないから

である。

と、モバイルデバイスはその(超動時点のドメインにお 点を変更する場合には、その新たなドメイン内に存在す るDHCPサーベによって第二の1Pアドレスが割り当 てられる。この第二アドレスはモバイルデバイスの気付 アドレスとなる。モバイルデバイスの白顔が凹断される けるDHCPサーバによって割り当てられた)動的固定 後、そのドメインはそのモバイルデバイスに係るホーム ドメインとなる。それゆえ、モバイルデバイスは、固定 されたア ドレスを有することがなく、また、モバイルデ パイスがいずれかのドメインに固定的に登録されること それが起動された時点で のドメイン以外のドメインにおける基地局へとその接続 アドレス及び(電源切断時点で接続されていたドメイン のDHCPサーバによって割り当てられた)気付アドレ スを放棄する。次回の起動の際には、モバイルデバイス にはそれが起動された時点で接続されるドメインにおけ る新たな動的固定アドレスが割り当てられる。 もない。モバイルデバイスが、

【0027】図3は、本発明に係る、ドメインベースHAWA11方式を、動的ホーム最適化を用いずにインブリメントする目的で、動的ホスト配置プロトコル(DH

あるいはノードにおいてインプリメントされうる。モバ イルデバイスが起動される(ステップ172)と、モバ 一パによって実行されるプロセスステップを示 ルートルータ内に存在するプロセッサ及びメモリの機能 る。さらに、DHCPサーバはルートルータに関連して DHCPサーバは、ドメイン内の(基地局を含む)他の 接続されている場合には、ステップ178に従って、特 別の経路設定方式(後に記述される)を用いて、ホーム ルデバイスには、ホームドメイン内において用いられる サ及びメモリを用いることによってDHCPサーバを実 イルデバイスがそのホームドメイン内に含まれる基地局 を介して接続されているか否かが決定される(ステップ 174)。 モバイルデバイスがホームドメインを介して を用いたインプリメントされらるが、 パーンナルコンピ ュータにおいて利用可能なもののような個別のプロセッ ホームアドレスが望り当てられる。DHCPサーバは、 インプリメントされる必要は必ずしも無い、すなわち、 ドメイン内でのホストベースルーティングが設定され 現することが可能であることは当業者には明らかであ **ルータと通信することが可能なあらゆるローカルルー** す流れ図例である。ステップ170においては、

筋たなドメインに属する基地局に対してハンドオフされ 獲得されて経路設定方式が設定されると、モバイルデバ 操作がなされない。しかしながら、モバイルデバイスが プ186)。この流れ図は、ここからステップ174の の外部ドメインをサポートしているDHCPサーバから イス箔のパケットは、ホームドメインのルートルータか イルデバイスが現在のドメイン内に含まれる基地局に対 る場合には、現在の気付アドレスが解放される(ステッ 直部に戻った、中ズイグ扩ズイスのホームドメインへの 【0028】 モバイルデバイスが外部ドメイン(ボーム ドメイン以外のドメイン)を介して接続されている場合 特別の経路設定方式を用いて、外部ドメインにおけるホ ストベースルーティングが設定される。 気付ア ドレスが してハンドオフされた場合には、(以下に記述されるハ ンドオフ経路設定メッセージが生成される以外は)何ら には、ステップ176に従って、モバイルデバイスはそ 気付アドレスを獲得する。ステップ180においては、 らキバイルデバイスの気付アドレスに通過させられる 接続がなされるか否かに係るチェックが実行される。 の手続きは、モバイルデバイスの電源が切断される (ステップ182)。ステップ184においては、 で、ハンドオフ年に継続される。

【0029】図4は、動的ホーム最適化を用いるドメインペースHAWAII坊式をインプリメントする目的で、ドメインにおける動的ホスト配置プロトコル(DHCP)サーバにおいて実行されるプロセスステップを倒示する流れ図である。この手続きは、モバイルデバイスに対して固定ホームアドレスが割り当てられない点を除に対して固定ホームアドレスが割り当てられない点を除

が設定される (ステップ206)。 ステップ214にお って、モバイルデバイスのホームドメインへの接続に係 るチェックが実行される。この際、ステップ216にお モバイルデバイスに対して固定ホームアドレスを割 **サバイルデバイスは常にそのホームドメイン内に合まれ** 用いてホームドメイン内 かのホストベースケーディング いては、モバイルデバイスがそのホームドメイン内に合 に記述されるハンドオフ経路設定メッセージの生成を除 いて)何ら操作が行われない。しかしながら、モバイル デバイスが外部ドメインに属する基地局に対してベンド オフされる場合は、流れ図はステップ204の直前に戻 されているように、動的固定ホームアドレスが導入され る。リンクが散定された後、ドメインのDHCPサーバ り当てる (ステップ202)。 ステップ204において モバイルデバイスがそのホームドメイン内に含まれ る基地局に接続されているため、特別の経路設定方式を る。ステップ200において、モバイルデバイスがます る基地局を介して接続されているか否かが決定される。 動的ホーム最適化を用いる場合には、最初の起動後は、 **起動され、そのドメイン内でのアドレスを獲得する前** に、サービス提供側基地局との間のリンクが設定され いて、図3と共に記述された手絞きと同様である。 まれる基地局に対してハンドオフされる限りは、 5 8

ステップ214においては、モバイルデバイスが現在の ドメインに含まれる基地局に対してハンドオフされる限 りは(以下に記述されるハンドオフ経路設定メッセージ を除いて) 何ら操作がなされない。モバイルデバイスが 新たなドメインに属する基地局に対してハンドオフされ プ216)。この流れ図は、ステップ204の直前に戻 **ボームドメインのケートケータ からもバイ シアバイメの モバイルデバイスの恒源が切断されるまで、各ハンドオ** [0030] ステップ204で、モバイルデバイスが外 は、モバイルデバイスは、その外部ドメインをサポート ステップ210においては、特別の経路設定方式を用い 1、当該外部ドメインにおけるホストペースルーディン **グが設定される。気付アドレスが獲得され、経路設定方** した、ホバイグアバイメがわのホームドメインに被核さ 気付アドレス焰に通過させられる (ステップ212)。 れているか否かのチェックがなされる。この手続きは、 式が設定されると、モバイルデバイス宛のパケットは、 しているDHCPサーバから気付アドレスを獲得する。 る場合には、現在の気付アドレスが解放される(ステ 即ドメインに接続されていることが決定された場合に

【0031】図5は、本発明に従って、動的ホーム最適化が用いられるか否かにかかわらず、モバイルデバイスの電源が切断される際に実行されるドメインベースプロ

옶

8 8 介してインターネットに接続されている場合には、何ら [0032] 動的ホスト配配プロトコル (DHCP) サ **ーバが動的ホスト最適化を用いない場合には、ステップ** い場合には、固定ホームアドレスが対応するDHCPサ **一八に返還されないからである。なぜなら、ホームアド** 234において、モバイルデバイスがそのホームドメイ ンを介してインターネットに接続されているか否かの決 **定がなされる。モバイルデバイスが、その電源切断の時** 点で、外部ドメイン内の基地局を介したインターネット に接続されている場合には、割り当てられた気付アドレ スが後の割り当て及び利用に備えて対応するDHCPサ が、その電額切断の時点でホームドメイン内の基地局を これは、動的ホーム最適化を用いな レスが動的に割り当てられるのではなく、ホームDHC Pサーバにおいて当該モバイルデバイスに関して固定的 一パに返還される。しかしながら、モバイルデバイス に登録されるからである。 操作がなされない。

CP)サーバ212及びホームエージェント210を実 る。ドメインルータは、直前のノードからのパケットを 【0033】図6は、動的ホスト配置プロトコル (DH 受信する複数個の入力ポート (インターフェース) 26 2及び次のホップに対してパケットを送出する出力ポー ト (インターフェース) 264を有している。これらの インターフェースが双方向であることが可能であること は当業者には明らかである。すなわち、インターフェー スは、入力及び出力インターフェースの双方として機能 しうる。さらに、各々のルータは、プロセッサ266及 びメモリ268を含んでいる。各々のルータに存在して ドアルゴリズム、キューイング、シグナリング、メッセ いるプロセシング及びメモリリソースにより、フォワー **現しているドメインルータ260の実施例を示してい** 

\$

は、プロセッサ266及びメモリ268のリソースを用 フォワードテーブル 準的及び補足的ルータ機 能及びサービス等のルータ機能及びサービスの実現を可 ームエージェント270を含むように示されている。通 常、DHCPサーバ及びホームエージェント270がイ ソルートルータであるが、前述されているように、この タ(基地局含む)と通信 メントすることが可能であることは当業者には明らかで ある。さらに、ドメインルートルータとの適切な通信が 実現される場合には、例えばパーソナルコンピュータに おいて利用可能なもののような個別のプロセッサ及びメ いてインプリメントされたDHCPサーバ2 7 2 及びホ ンプリメントされているドメインルータ260はドメイ することが可能なあらゆるローカルルータあるいはノー ドにホームエージェント及びDHC Pサーバをインプリ ドメインルータ260 モリを用いて、ルータそのものの外部にホームエージ ージングのインプリメント、グ 能にする。図6に示されている のインプリメント、及び街の底 ことは必須ではない。他のルー **5** 

ザ数に依存する。通常、各無線基地局は、利用可能な無 ンサイズを用いることによって、保証される。これに対 ーブル内に含まれるルーティングエントリの個数はその ト可能なアクティブユーザ数が100程度に限定されて いる。 現在のルータが1万のオーダーのルータエントリ をサポートすることが可能であるため、ドメインサイズ はおよそ100程度の基地局を含むように設計されてい (都市部に位置するか郊外に位置するかに依存して、半 ため、ユーザの移動の大 部分は単一のドメイン内であり、結果として、ホームエ して実質的にトランスペ アレントな移動性が実現される。それゆえ、スケーラビ **一のルーティングエントリを処理することが Ji能である** i i) 各々のドメイン内 して、ドメインルータではないインターネットバックボ とに留意されたい。例えば、ドメインのルーティングテ **袋桔域スペクトルが限定されているために、そのサポー** リティは、(i) 現在のルータに固有の、1 万のオータ のルータによって管理されることが必要とされるルーテ イングエントリの最大数を制限する目的で適切なドメイ ドメイン内におけるアクティブ状態にあるモバイルユー る。100個の基地局がカバーする領域はかなり広い ータは、サブネット(ドメイン)ベースルーデ トベースシーティング イを効率的に実現する ングエントリのみを管理することが必要とされる。 は、システムのスケーラビリテ [0034] 本発明に係るホス ージェント及び通信ノードに関 径20 km²から500 km²) という事実を通じて、及び、

前述されているように、ホスト [0035] 経路設定方式

ß

**モバイルユーザ宛のパケット伝達管理** 

目的で、ドメインルータを設定し、実現し、更新する三 イルデバイス宛にパケットなルーティングするために用 え、これらのルータのみが起動経路設定メッセージの転 ケデバイスによった、その赹敷の際に、そのドメイン内 この機能を、モバイルデバイスが最初に起動された時点 む)種々のルータ内にルーティングテーブルエントリを 設定することによって実行する。ルートルータからモバ いられるルータのみがこの起動されたモバイルデバイス **宛のルーティングテーブルエントリを必要とし、それゆ** のルータパケット伝達経路をまず散定する目的で開始及 第一のタイプは起動経路設定メッセージであり、モバイ つの基本的なタイプの経路設定メッセージを利用する。 び送出されるものである。起動経路設定メッセージは、 で、(モバイルデバイスが接続されている基地局を含 送に関して選択される。

送出する。このハンドオフ経路設定メッセージは、モバ イルデバイスによるある基地局から別の基地局へのハン る他の基地局に対してハンドオフされる際に、開始して バイルデバイスが、接続されているドメイン内に合まれ ドオフを反映し、かつ、そのようなハンドオフが発生し た際のシームレスなパケット伝達を保証する目的で、ド メイン内の選択されたルータに係るルーティングテーブ ルを更新するために使用される。ハンドオフの結果とし て更新されたルーティングテーブルエントリを必要とす このハンドオフ経路設定メッセージを受信するよう に選択される。ハンドオフ及び起動経路設定メッセージ るルーティングテーブルを有するドメインルータのみ 【0036】第二のタイプの経路設定メッセージは、 は、更新メッセージに分類される。

レッシュ経路設定メッセージは、ルートルータから当該 る。このメッセージは、個々のモバイルデバイスに関し メッセージを開始した基地局宛のパケット伝達に用いら れる、ドメイン内の選択されたルータに係るルーティン 【0037】第三のタイプの経路設定メッセージ、すな (モバイルデバイスが接続されている) 基地局によって て個別に送出されるか、あるいは伝達側基地局を介して **扱続されている複数個の中バイルデバイス宛のリフレッ** シュ経路設定メッセージがまとまって送出される。リフ わちリフレッシュメッセージ、は、ソフトステートルー ティングテーブルエントリをリフレッシュする目的で、 **用始されてルートルータ及び中間ルータ宛に送出され** グテーブルを更新する目的で用いられる。

ものである。ソフトステート方式は、HAWAIIにお 定の時間期間内にリフレッシュ経路設定メッセージを周 期的に受信しなければならないルータであって、受信で タにおける"ソフトステート"を利用する本発明に係る 実施例と共に用いられる。ソフトステートルータは、所 きないとホストベースルーティングリンクが切断される [0038] リフレッシュ経路設定メッセージは、

への応答も実現される。ハンドオフによるものではない サブネット変更は、リンクの切断による故障、ノードの 定されている訳ではない) 種々の事象によって開始させ ホストベースルーティングエントリを設定する経路設定 メッセージによって実現されるからである。ホストベー とによって、(モバイルデバイスのハンドオフによって 必要とされるもの以外の)ドメインルーティングの変更 混雑、トラフィック制御などを含む (但し、これらに限 いて特に有用である。なぜなら、モバイルデバイスのコ ーザの移動性がそれぞれのハンドオフに対応する新た られる。それゆえ、リフレッシュ経路設定メッセージ スルーティングエントリを周期的にリフレッシュする 5

設定メッセージとは異なり、ドメイン内の基地局に接続 の外部エージェントを除去することで、モバイルユーザ は、起動あるいはハンドオフに応答して開始される経路 バイスに係るパケット紐路における単一あるいは複数個 された各々のモバイルデバイスに保るドメインルートル ータ宛に基地局から伝達される。よって、IIAWAII いる間の、ルータあるいはリンク故障によるパケットリ ルーティングが容易に実現される。さらに、モバイルデ ベースドメインにおい てソフトステートルータを用いて 宛のデータ伝達の信頼性が向上する。

20

ント及びDHCPサーバをインプリメントすることが可 **能であることも当業者には明らかである。ルータ内への**  ントすることも、必要な

外部エージェントをインプリメ

場合には同様に可能である。

**ブルに係る周期的なリフレッシュメッセージは、基地局** ッシュメッセージの集積を可能にする、すなわち、基地 局は、その無線インターフェースを介して接続されてい リフレッシュ経路設定メッセージを送出することが可能 経路設定メッセージは、ドメイン内の選択された数個の るモバイルコーザの各々に対する情報要案を含む単一の である。さらに、後に記述されるように、リフレッシュ ルータに対してのみ送出されるので、ルータソフトステ 【0039】ルータのソフトステートルーティングテ に接続された個々のモバイルデバイスに対応するリフ ートの管理に係るオーバーヘッド品が低減される。

ဓ္က

経路設定メッセージ (起動及びハンドオフ) はアクノレ が受信されない場合には再送信される。それゆえ、本発 レッジを必要としない。むしろ、リフレッシュ経路設定 タに係るルーティングテーブルエントリが期限切れにな ることを許容することによって、黙許されている。更新 ッジを必要とし、当該メッセージあるいはアクノレッジ メッセージの損失が、連続した数個のリフレッシュ経路 設定メッセージが受信されなかった場合にドメインルー 【0040】リフレッシュ経路設定メッセージはアク 明に係る経路設定方式は堅固であり、経路設定メッセ

9

経路設定メッセージは、六つのフィールドからなる情報 **要案300を有している。図1は、リフレッシュ経路設** 定メッセージの情報要案フィールドを模式的に示した図 【0041】図1-9は、本発明に係る経路設定メッセ である。図8は、起動経路設定メッセージの情報要案フ ージの三つのタイプの構造を模式的に示した図である。

않

<u>6</u>

特限2000-183974

フ経路設定メッセージの情報要素フィールドを模式的に 示した図である。まず、情報要素300に含まれる個々 のフィールドの記述の前に、経路設定メッセージ全体に

イールドを模式的に示した図である。図9は、

を示している。シーケンスナンバーフィールド312の を開始した基地局に接続 ッセージがリフレッシュ経路設定メッセージかわるいと 機能及びその使用法に関しては、後により詳細に記述さ れる。いいでは、リンフッツコ紐路股后メッセージに合 まれるシーケンスナンバーフィールド312は、リフレ ッシュ経路設定メッセージを開始した基地局にストアさ れている現在のシーケンスナンバーフィールド値 (1よ されているモバイルデバイスに対して割り当てられた! ルド316は、当該リフレッシュ経路設定メッセージを 開始した基地周の1Pアドレスにセットされる。 デステ イネーション1Pアドレスフィールド318は、ドメイ ンルートルータのIPアドレスにセットされる。メトリ メッセージタイプフィールド310は、この経路設定メ ックフィールド320は、当該リフレッシュ経路設定メ の後に当該メッセージを受信するルータによって順次イ Pアドレスにセットされる。ソース I Pアドレスフィー 模式的に示されている。 り小さくはない)にセットされることに留意されたい。 ッシュ経路設定メッセ-モパイルデバイス 1 Pアドレスフィールド3 1 4 は、 ッセージを開始した基地局によって1にセットされ、 [0043]図7には、リフレ ジに係る情報要素フィールドが **レレッシュ経路設定メッセージ** ンクリメントされる。 5 8

パイルデパイス 1 Pアドレスフィールド3 1 4 は、モバ トルータのIPアドレス にセットされる。メトリックフィールド320は、当該 起動経路設定メッセージを開始したモベイルデバイスに ナンバーフィールド312の機能及びその使用法に関し ては、後により詳細に記述される。ここでは、起動経路 ことに留意されたい。モ 【0044】図8には、起動経路設定メッセージに係る **竹報要索フィールドが模式的に示されている。メッセー** この経路散定メッセージ が更新メッセージであることを示している。シーケンス イルデバイスの1 Pアドレスにセットされる。ソース1 Pアドレスフィールド316は、当該モバイルデバイス にサービスを提供している現在の基地局の1Pアドレス ション I Pアドレスフィ ッセージを受信する各ル 設定メッセージ内に含まれるシーケンスナンバーフィー トされる。 よってのにセットがれ、当数メ **ータによった慰钦インクリメン** ルド312が0にセットされる にセットされる。デスティネー ジタイプフィールド310は、 ールド318は、ドメインゲ

ルーピングを防止する目的で使用される。モバイルデバ

**に、ドメイン内のホバイケデバイメに対して置り辿てら** 

イス1 Pアドレスフィールド314は、受信回ルータ

される場合に、旧基地局とルータとの間でのパケットの

あるかを通知する目的で用いられる。 シーケンスナンバ

ーフィールド312は、モバイルデバイスがハンドオフ

タに、どのタイプの経路設定メッセージが受信されつつ

0。メッセージタイプフィールド310は、政信館ルー

ルド318、及び (vi) メトリックフィールド32

【0045】図9には、ハンドオフ経路設定メッセージ に係る情報要案フィールドが模式的に示されている。メ 0は、この経路散定メ ことを示している。 に関しては、後により詳細に記述される。こ ンドオフ経路設定メッセージ内に含まれるシ ッセージタイプフィールド31 セージが更新メッセージである ケンメナンベーレィールド31

> に関しては1にセットされる。情報要案を処理する各基 地局あるいはルータは、順次このメトリックフィールド

**基地局から開始されるリフレッシュ経路設定メッセー** 

2

ある蟹の経路散定メッセージは、このメトリックフィー

320をインクリメントする (後に記述されるように、

ソースIPアドレスフィールド316は、モバイルデバ ットされる。デスティネーションIPアドレスフィール ド320は、当該ハンドオフ経路設定メッセージを開始 トされること(但し、2より小さくはない)に留意され イスのハンドオフ先の新たな基地局の 1 Pアドレスにセ ド318は、モバイルデバイスのハンドオフ元の旧基地 **局のIPアドレスにセットされる。メトリックフィール** ケンスナンバーフィールド値より 1 だけ大きい値にセッ たい。モバイルデバイスIPアドレスフィールド314 したモバイルデバイスによって0ドセットされ、当数メ ッセージを受信する各々のルータによって順次インクリ は、モバイルデバイスのIPアドレスにセットされる。 現在ストアされているシ フィールド312が、 メントかたる。

> 対して接続されている各々のモバイルデバイス宛に送出 されるか、あるいは別の実施例においては、その基地局

リフレッシュ経路設定メッセージは、基地局からそれに

対する補足を行なう。第一に、前述されているように、

**探を含む単一のリフレッシュ経路設定メッセージが、基** 

地局からまとめて伝達される。第二に、更新経路設定メ

**しのタイプ、すなわち起動経路設定メッセージ及びパン** ドオフ経路設定メッセージを指し示す。第三に、更新経 路設定メッセージは、基地局に接続された単一のモバイ ルデバイスに対応する単一の情報要素300のみを含ん でいる。第四に、各経路設定メッセージは、伝達される メッセージの其正性を確認する目的で、認証ヘッダを含

ッセージとは、経路設定メッセージのうちの残存する

に接続された複数個のモバイルデバイスに対する情報要

ルータによって用いられる方法を示す流れ図である。モ バイルデバイスは、起動されると、近接する基地局との の各々のルータ(前述されているように、これらにはド 間でリンクを確立する。リンク確立期間内、あるいはそ タ、接続されている基地局、及び基地局とルートルータ で記述される方法は、本発明の実施例に従ってHAWA 1.1 をインプリメントしているホストベースドメイン内 図10は、起動経路設定メッセージを処理するドメイン との間のパケット伝達に用いられる各中間ドメインルー の直後に、モベイルデバイスは、ドメインガートガー タ宛に伝達される経路散定メッセージを開始する。 [0046] 起動経路設定メッセージ

ールド310、(ii) シーケンスナンバーフィールド

312、(iii) モバイルデバイス1Pアドレスフ

以下のフィールドを含む: (i) メッセージタイプフィ

[0042] 経路設定メッセージの情報要素300は、

む場合がある。

ールド314、(i v)ソース1Pアドレスフィールド

316、(v) デスティネーションIPアドレスフィー

8

る。ステップ348では、ルータは、ルータアドレスが は、前述されているように、現在のルータにおいて利用 は、ルータは現在の経路設定メッセージが受信されたル **ータインターフェースを識別し、変数1ntf1をその** モバイルデバイスの1 Pアドレスを1 n t f 1 (ステッ ドレスフィールドに入力されているアドレスと一致する 可能な処理及びメモリ機能を用いて実行される。ステッ プ340では、ドメインルータが起動経路設定メッセー ジを受信する。ルータはメトリックフィールドをインク プ344で猫回されたルータインターフェース) にトッ **現在の経路設定メッセージのデスティネーション 1 P ア** 係ろアクノレッジが設定されたルータ/インターフェー ス経路を介してモバイルデバイス宛に返送される(ステ エースにセットする。ステップ346では、 ピングするルーティングテーブルエントリが入力され リメントする (ステップ342)。ステップ344で 明細費において記述されているメッセージ処理手続き

9

に、ドメインルートルータ及び基地局に関して割り当て

られた特定の 1 Pアドレスを提供するために用いられる (メッセージタイプに基ん)と、合まれる特定の依報は 変化する)。 メトリックフィールド320は、情報要素 を処理する基地局あるいはルータからモバイルデバイス までのホップの数を識別する。それゆえ、メトリックフ **メールド320は、モバイルデバイスから開始される経** 路設定メッセージに関しては0にセットされ、対応する

ソースIPアドレスフィールド316及びデスティネー ションIPアドレスフィールド318は、受信側ルータ

れた現在の1Pアドレスを通知する目的で用いられる。

(12)

特開2000-18397

設定メッセージが受信されると、ルータはメッセージ処 (すなわちドメインルートルータ) に達する日的でその 経路設定メッセージを転送すべき次のホップのルータを セージを待機する(ステップ354)。新たな起動経路 職別する(ステップ350)。その後、当骸ルータは、 他のモバイルデバイスから開始された起動経路設定メ **ージのデスティネーション 1 Pアドレス** 理手続きをステップ340から再度開始する。

ここで、"Intf"の使用は、あるノードがそれを介 360の1ntfCは、ルータR8の1ntfAに接続 して他のノードに接続されているインターフェースある f Aを介してインターネット362~アクセスする。ド Aに接続されている。ルータR8のIntfCは、基地 いはポートを意味していることに留意されたい。ドメイ ンルートルータ360は、ドメインルートルータ1nt メインルートルータ360の1ntfBは、ルータR7 のIntfAに接続されている。ドメインルートルータ のIntfAに接続されている。ルータR7のIntf ルータR8の1ntfBは、基地局BS11の1ntf キテクチャを用いるドメイン例における起動経路設定メ Cは、基地局BS10のIntfAに接続されている。 ッセージの処理シーケンスを模式的に示した図である。 [0047]図11は、HAWAIIホストベースア されている。ルータR7のIntfBは、基地局B 局BS12の1ntfAに接続されている。

デバイスとの聞でのメッセージ転送を行なう。認証が成 **基地局BS9とドメインルートルータ360のIPTド** 成する。モバイルデバイス114は、その起動経路設定 の間でリンクを設定しようとしているモバイルデバイス デバイスには、まず、動的ホスト配匠プロトコル(DH 当てられる。DHCPサーバがルートルータと同一地点 サーベリワーとした機能し、DHOPサーベと市ベイタ 功すると、DHCPサーバはドメイン内で用いられるI れているように設定された起動経路設定メッセージを生 【0048】起動に際して基地局BS9のIntfBと 114が示されている。起動の開始に際して、モバイル CP) サーバ (図示せず) を介して I Pアドレスが割り に存在していると仮定すると、基地局BS9はDHCP レスをモバイルデバイス宛に伝達する。モバイルデバイ スは、その情報要案フィールドが図8に関連して記述さ メッセージを、基地局BS9の1ntfBへの第一ホッ Pアドレスをモバイルデバイス宛に割り当て、さらに、

8

可能であるからである。)に対して適用可能である。本

ルータ機能を維持しているかあるいはそれらヘアクセス

ット内の有級部分とのインターフェースとして機能する

メイン基地局も含まれる。なぜなら、基地局は、サブネ

スのIPアドレスとBS9によって受信されたモバイル ゲバイス宛のパケットがルーティングされるべき関連す 【0049】起動経路散定メッセージを受信すると、基 地局BS9は情報要素のメトリックフィールドをインク る。サバイルゲバイス箔のエントリは、サバイルデバイ リメントし、それ自体のルーティングテーブルにモバイ ルデバイス114宛のルーティングエントリを追加す 364を介して送出する。

S

52)。一致しない場合には、ルータは、その経

**Q** ルートルータ360の1ntfへと転送する。起動経路 連づける。その後、ドメインルートルータ360は、起 **ージが受信されたインターフェース(IntfB)と関** 1、BS12及びR8は、モバイルデバイスの1Pアド グテーブルに追加する。それゆえ、ルータR7は、モバ し、そのルーティングテーブルに前述されたものと同様 にモパイルデパイス114宛のルーティングエントリを トを介して伝達されるパケットは、モバイルデバイスの **ーティングエントリを用いてモバイルデバイス114**宛 ントし、基地局BS9と同一の核式で、モバイルデバイ ス114宛のルーティングエントリを自らのルーティン と関連づける。その後、ルータR1は、その起動経路設 ップ368へ、すなわちR7 IntfAからドメイン 動経路設定メッセージによって設定されたルーティング テーブルエントリを用いて、モバイルデバイスのIPア クノワッジ310をモバイルデバイス114窓に返送す る。その後、モバイルデバイス114紀にインターネッ I Pアドフスのサンキット部分に堪んこん、ドメインク ートルータ360宛にルーティングされる。 モバイルデ 60に到達するパケットは、生成されたホストベースル にルーティングされる。ドメイン内の、当該起動経路設 一タR7は恰翰要案メトリックフィールドをインクリメ **定メッセージをドメインルートルータ360名に第三ホ** 設定メッセージを受信すると、ドメインルートルータ 3 60は情報要案メトリックフィールドをインクリメント モバイルデバイスのIPアドレスを起動経路散定メッセ ドレスを経路中の各々のルータに関連づける目的で、ア パイスの1 Pアドレスを右してドメインルートルータ3 イルデバイスのIPプドレスを、起動経路設定メッセー IntfB) 迫加する。それゆえ、ドメインルートルーク360は、 定メッセージを受信していないルータ、すなわちBS 【0050】起動経路設定メッセージを受信すると、 ジが受信されたインターフェース (R7

デスティネーションアド る。よって、モバイルデバイス114に対応するデステ ドレスは認識され、モバ は、ルーティングテープ イネーションアドレスを有するパケットが基地局BS1 1において受信された場合には、それらはデフォールト トを転送するために用い トルータ360のルーデ レスを有するパケットに関しては、ドメインルートル-ーティング経路を用い アドメインルートルータ 360 紀にルーティングされ 0 において吸信される ィングテーブル内で利用可能である。 ア内に対応するエントリが無い る。ドメインルートルータ36 これらのルータ タ360宛のデフォールトのル と、モベイルデバイスのIPア イラデベイス 1 1 4 侘に パケッ られるエントリはドメインルー それゆえ、 5

に、ドメイン内の基地局も含まれる。なぜなら、基地局 88では、ホバイルデバ ュする目的で、ルートルータ及び中間のルータ泡に送出 働くルータ機能を維持あるいはそれへのアクセスが可能 記述されるメッセージ処理手続きは、前述されているよ 該ルータはリフレッシュ経路設定メッセージが受信され ックする。存在しない場 に、リフレッシュ経路設定メッセージは、(各モバイル トステートルーティングテーブルエントリをリフレッシ される。メッセージは、各々のモバイルデバイスに関し て個別に送出されるか、あるいは、その基地局に対して シュ経路設定メッセージがまとめて送出される。ここで は、サブネットの有線部分へのインターフェースとして うに、現在のルータにおいて利用可能な処理及びメモリ 機能を用いて実行される。ステップ380では、ドメイ ン内のルータがリフレッシュ経路設定メッセージを受信 たルータインターフェースを購別し、それを変数1nt ティングテーブルエント リが入力され、当該エントリはモバイルデバイスの1P プ384た観別されたグ ーティングテーブルエン フッシュ経路設定メッセ 図12は、本発明に従って、ドメインルートルータがリ ′を処理するために利用す デバイスが接続された)基地局によって開始され、ソフ 接続された複数個のモバイルデバイスに関するリフレッ 例示・記述される方法は、本発明の実施例に従ってHA WAIIをインプリメントしているホストペースドメイ ン内の各々のルータ(これらには、前述されているよう レイールドやインクリメ ステップ384では、当 アングする。モベイルデ であるからである。)に対して適用可能である。ここ トリがルーティングテ る方法例を示した流れ図である。前述されているよう 【0051】リフレッシュ経路散定メッセージ レフッシュ経路設定メッセージ f 1にセットする。ステップ3 ブル内に存在するか否かをチェ する。当数ルータはメトリック イスのIPアドレスに依ろエン 合には、ステップ390でルー アドレスをしゅじ fl (ステッ **ータインターフェース) にマッ** バイスの 1 Pアドレスに係るル トリが存在する場合には、リフ ントする (ステップ382)。

ナンバーエントリと比較される(ステップ392)。リフレッシュ経路設定メッセージ内のシーケンスナンバーが低分のルータン・ケンスナンバーエントリよりも大きい場合には、リフレッシュ経路設定メッセージがルータにおいて現時点で利用可能なものよりもより新しい情報要素フィールドを含んでいることを意味しており、ステップ394において、ルータにおいてストアされていた情報要素フィールドがリフレッシュ経路設定メッセージ内で送信されてきたより新しい値を反映するように更新りフレッシュ)される。

8 8 **ータのアドレスがリフレッシュ経路設定メッセージ内の** デスティネーション I Pアドレスフィールド内のアドレ プのルータを韈別する (ステップ398)。 しかしなが ら、一致する場合には、そのルータはドメインルートル フレッシュ経路設定メッセージを待機する。このような デバイス宛にパケットを転送する際に利用するドメイン 内の他の基地周からかのいずれかから発せられる。新た なリフレッシュ経路設定メッセージを受信すると、この 【0052】ステップ396においては、ルータは、ル スと一致するか否かをチェックする。一致しない場合に は、ルータは、リフレッシュ経路設定メッセージ内のデ スティネーション I P アドレスに到遼する目的で、当該 タであってそのリフレッシュ経路設定メッセージをさ タによる受信に対するアクノレッジも不要である。よつ イングテーブルエントリを更新することになる新たなリ あるいは当鞍ルータをサービスを提供しているモバイル リフレッシュ経路設定メッセージを転送すべき衣のホッ らに転送する必要はない。 むちに、 ドメインガートガー て、ステップ400では、ルータは、それ自体のルーテ リフレッシュ経路設定メッセージは、同一の基地局か、 手続きはステップ380から再度開始される。

整され、管理され、転送されるかという点で異なってい トコルによって生成されたルーティングエントリを用い 【0053】以下、本発明に係るホストベースドメイン 方式は、ハンドオフ経路設定メッセージがどのように關 しない。すなわち、経路設定メッセージは、ルーティン 優先(OSPF) 等の従来技術に係るルーティングプロ ド、リンク及びルータ混雑及び/あるいはQoS保証費 HAWA11アーキテクチャにおいて用いられる三つの 旧経路設定方式、旧一新経路設定方式、及び新ー旧一新 経路設定方式である。起動及びリフレッシュ経路設定メ ッセージが、以下に記述される三つのハンドオフ方式の る。木明細様において記述される三つの経路設定ハンド オフ方式は、既存のトポロジーに関する知識を何ら仮定 グ情報プロトコル (RIP) あるいはオープン最短経路 て、他のあらゆる付加情報を用いることなく、ドメイン 任に対応するプロトコル内で本明細哲に記載されている 経路設定ハンドオフ方式が記述される。すなわち、新一 各々と関連して用いられる。三つの経路設定ハンドオフ 内でルーティングされる。しかしながら、ドメインノー

既存のグータシーケンス

ーンなのシーケンメナンベーだ

S

レスに対応するルーティングエントリを維持していな

(14)

特開2000-183974

**9**7

経路設定方式を適応することが可能であることは当業者 には明らかである。

及び新一旧一新経路設定方式である。それぞれの名前が 示しているように、それらは、モバイルデバイスの旧基 ジ伝達手段を扱している。これら三つの方式全ては、ド メインルータのルーティングテーブルにおける変更を実 が伝達される物理的な経路は、論理レベルにおいて記述 【0054】以下の、図13から図19を移照した記述 新たな基地局に変更することによってパケット伝達に用 **一タのみを更新することによって限定している。それぞ 一ジを処理する順序を扱している。経路設定メッセージ** は、本発明に係るホストベースドメインHAWAIIア ーキテクチャにおいて用いられる前述された三つの経路 地局から新出地局へのハンドオフ事象をドメインホスト ングを、モバイルデバイスがドメイン内でその接続点を いられるインターフェースが変更された、蹬択されたル 個々の基地局及びパータが論理レベルで経路設定メッセ **現するために必要とされるメッセージング及びシグナリ** 設定ハンドオフ方式に係る詳細を列挙したものである。 新)経路設定方式を用いて基地局が通知される順序は、 それらは、新一日経路設定方式、旧一新経路設定方式、 れの(すなわち、新一旧、旧一新、あるいは新一旧一 ルータに通知して更新する、三つの相異なったメッセ されるものと異なる可能性がある。

語は、経路設定ハンドオフ方式を記述するために用いら う術語が定義される。ドメインルートルータ150、ル デパイス114が起動して、基地局BS5に接続される 獲得し(すなわち、1 Pアドレスが固定的に割り当てら 地局BS5にルーティングする。 基地局BS5は、当該 バイルデバイス114がその接続点をドメイン1内で基 【0055】以下、"クロスオーバールータ"という桁 れる。再度図2を参照して、クロスオーバールータとい S 7を含むドメイン1よりなる毀異を考える。モバイル と仮定する。モバイルデバイス114は1Pアドレスを ドメインルートルータ及び各中間ルータにおいて、その 当該パケットを適切なインターフェースを介して基 パケットをモバイルデバイス宛に送信する。ここで、モ 地局BS6に変更し、モバイルデバイス114宛のパケ ェースを介してであるが)ルータR4、及び基地局 **一夕R 4 及びR 5、及び基地局BS5、BS6、及びB** れ)、ドメインルートルータ150宛の起動経路設定メ によってルーティングテーブルエントリを追加する。そ BS6 を介してモバイルデバイス114億にルーティン れゆえ、モバイルデバイスのIPアドレスを有し、ドメ ットが、ドメインルートルータ150、 (新たなインタ I Pアドレスをルータインターフェースと等値すること ッセージを開始する。ドメインルートルータ150は、 インルートルータ150によって受信されるパケット は、適切なインターフェースを介してルータR4にル ティングされる。ルータR4は、パケットを受信する

ន 문 メイン基地局へのハンドオフの間、ハンドオフの完了前 れて既に記述された情報要案構造を利用する(但し、後 に記述されるように、旧一新経路設定方式が用いられる 除く)。しかしながら、それぞれの方式は、ドメインル 【0056】以下に記述される三つの経路設定ハンドオ フ方式の各々において、第一ドメイン基地局から第二ド 及びドメインルータへに係るルーティングテーブルエン ィングエントリを更新することにより、パケット損失に しながるループ形成の可能性を防止する。さらに、三つ の経路設定ハンドオフ方式は、全て、図9において示さ ソース及びデスティネーション 1 Pアドレスフ ィールドが相互に交換されて用いられる、という例外を **一タが情報要素フィールド値をどのように解釈してどの** が、モバイルデバイス宛の伝送のために新たな基地周へ 伝達されるように、既存のルーティングテーブルにルー ティングエントリが追加される。このようにしてルーテ トリの更新前に旧基地局によって受信されたパケット ようにそれに応答するか、という点で異なっている。 【0057】新一旧経路設定 場合に、

9 S セージを受信する茲地局あるいはルータは、発信側モバ 図13は、ドメインルータによって新ー田ハンドオン経 路設定メッセージの処理に用いられる方法例を示す流れ 図である。前述されているように、ハンドオフ経路設定 メッセージは、モバイルデバイスによって開始され、新 たな基地局から旧基地局及び選択された中間ルータさら にクロスオーバールータを含んで送出される。このメッ ノル内のエントリを、ヘンドナレ経路設定メッセージが 到遠したルータあるいは基地局のインターフェースへの ポイントに更新する。詳細に述べれば、ハンドオフ経路 設定メッセージを受信するドメインルータは、(i) 新 基地局とクロスオーバールータとの間のハンドオフ後の パケット伝達経路に相当する各ルータ(新基地局及びク イルデバイスIPアドレスに対応するルーティングテー

しているホストベースドメイン内の各々のルータ(いれ ステップ410では、ドメインルータが、まず、ハンド タを合む) 及び(i i)クロスオーバ ンド
オンの
注の
パケット 伝遠経路に相当する各ルータ (旧基地局を含む) が含ま 本発明の実施例に従ってHAWAIIをインプリメント らには、前述されているように、ドメイン内の基地局も 含まれる。なぜなら、基地局は、サブネットの有級部分 くのインターレェースとして働ヘルータ機能を維持ある いはそれへのアクセスが可能であるからである。)に対 して適用可能である。ここで記述されるメッセージ処理 手税きは、前述されているように、現在のルータにおい オフ経路散定メッセージを受信する。ルータは、メトリ 2)。 ステップ414においては、ルータは経路設定メ 記述されている方法は、 て利用可能な処理及びメモリ機能を用いて実行される。 ッセージが受信されたルータインターフェースを職別 ックフィールドをインクリメントする (ステップ41 ールータと旧基地局との間のハ れる。本明細書において例示・

5

ルエントリが入力され、これはモバイルデバイスの1P る場合には、ステップ422において、ハンドオフ経路 る。ステップ418では、ルータはモバイルデバイスの 1 Pアドレスに対する既存のエントリがルーティングテ **ーブル内に存在するか否かをチェックする。存在しない** アドレスをしゅし f 1 (ステップ414で職別されたル **ータインターフェース)にマッピングする。モバイルデ** バイスのIPアドレスに対する既存のエントリが存在す ーケンスナンバーエントリと比較される。 ハンドオン経 ンドオフ経路設定メッセージがルータにストアされてい おり、ステップ424において、当該モバイルデバイス 場合には、ステップ420においてルーティングテープ 段をメッセージのシーケンスナンバーが既存のルータシ タシーケンスナンバーエントリより大きい場合には、こ るものよりもより新しい情報要素を含むことを意味して 路設定メッセージ中のシーケンスナンバーが既存のルー し、変数1ntf1をそのインターフェースに設定す に係るルーティングテーブルエントリが更新される。

【0058】ステップ426においては、ルータは、ハンドオフ経路設定メッセージのデスティネーションアドレスフィール・アーフ・ファイネーションアドレスプルータのアドレスに一致するか否かをチェックする。一致しない場合には、ルークは、当該ハンドオフ経路設定メッセージのデスティネーション1 Pフドレス(すなわち、旧基地局)に到達させる目的で、当該ハンドオフ経路設定メッセージを特別さべき次のホップのルータを職別する(ステップ 424)。一致する場合には、当該ルータは旧基地局であった。当該ハンドオフ経路設定メッセージをさらに転送する必要はない。ステップ 430では、ハンドオフ経路設定メッセージを対しに係るアクノレッジが新基地周宛に送出される。当該ハンドオフ経路設定メッセージを対日基地周流に送出される。当該ハンドオフ経路設定メッセージを対日基地周のに

ルータは次のハンドオフ経路設定メッセージを待機する (ステップ432)。 新たな経路設定メッセージを受信 すると、当該処理はステップ410から再度開始され

0 2 nt f"が、あるノードが次のノードに接続される際に 【0059】図14は、本発明に従ったHAWAI1ホ ストベースアーキテクチャを用いるドメイン例における いろことに留意されたい。 ドメインルートルータ360 60のIntfBは、ルータR7のIntfAに接続さ は、ルータR8のIntfAに接続されている。ルータ R 7の1nt f Bは、基地局BS9の1nt f Aに接続 0のIntfAに接続されている。る一たR8のInt る。ルータR8のIntfCは、基地局BS12のIn 用いられるインターフェースあるいはポートを意味して ネット362にアクセスする。ドメインルートルータ3 fBは、基地局BS11のIntfAに接続されてい れている。ドメインルートルータ360の1ntfC は、ドメインルートルータIntlAを介してインタ されている。ルータR7のIntfCは、基地局B 新一日経路設定方式処理シーケンスを示している。

1 Aに接続されている。
[0060] モバイルデバイス114は、旧基地局BS9から新基地局BS10へハンドオフする途中として示されている。モバイルデバイス114はハンドオフ経路設定メッセージを生成し、その情報要素フィールドは図9に関連して、記述されているようにセットされている。モバイルデバイス114は、ハンドオフ経路設定メッセージを第一ホップ450を介して基地局BS10の1nに「B宛に送出する。

【0061】ハンドオフ紐路設定メッセージを受信する 10がモバイルデバイス114宛に受信したパケットが ェースであるIntfB)にセットされる。次に、B S10は、デスティネーション1Pアドレスフィールド ッセージを転送するべきルータを決定するために、旧基 に関するルーティングテーブル検索を実行する。この実 と、基地局BS10は情報要案メトリックフィールドを インクリメントし、そのルーティングテーブルにモバイ ド、すなわち、モバイルデバイスのIPアドレスとBS ルーティングされるべき関連するインターフェース、よ り構成されている。関連するインターフェースは、ハン への伝達を完遂する目的で、当該ハンドオフ経路設定メ ドオフ紐路設定メッセージげ受信されたインターフェー 地局のIPアドレス (BS9のIntfAのアドレス) る。モバイルデバイス窓のエントリは二つのフィール を転送すべき適切なルータがR 7 であることを決定す れゆえ、BS10はハンドオフ羅路設定メッセージを ルデバイス 1 1 4 宛のルーティングエントリを追加す スと同一のもの (この場合は、BS10の無線インタ る。このルータR7はクロスオーバールータである。

他のルータは、ドメインルートルータ360を指し示す

ß

特開2000

(16)

-183974

ဓ

第二ホップ452でBS10の1ntfAからR7の1 ntfC宛にルーティングする。

係るルーティングエントリを更新する。それゆえ、基地 は、モバイルデバイスの1Pアドレスをハンドオフ経路 (旧基地局) 宛に転送する。ハンドオフ経路設定メッセ に、ルーティングテーブルのモバイルデバイス114に 扇BS9は、モバイルデバイスの1Pアドレスをハンド 【0062】ハンドオフ紐路設定メッセージを受信する と、ルータR7は情報耍素メトリックフィールドをイン z-7 (R70) ntíC)と関連づける。その後、ルータR1は、ハン ドオフ経路設定メッセージを、第三ホップ454でRク ージを受信すると、基地局BS9は情報要案メトリック イングテーブル内のモバイルデバイス114に係るル ティングエントリを更新する。それゆえ、ルータR7 のIntfBからBS9のIntfA~と基地局BS フィールドをインクリメントし、慎述されているよう オフ経路設定メッセージを受信したインターフェース クリメントし、基地局BS10と同様の方式で、ルー 設定メッセージを受信したインターフ

ィールドにモバイルデバイスの 1 Pア ドレスを有するパ ケットは、モバイルデバイス114宛に伝送される目的 で、基地局BS10~とリダイレクトされる。その後、 基地局BS9は、モバイルデバイスのIPアドレスを経 114~の伝達目的で伝送されてきたパケットは、モバ ンドオフ経路設定メッセージによって変更されていない れたルーティングテーブルエントリを用いて、アクノレ の後、インターネット362を介してモバイルデバイス イルゲバイスの1Pアドレスのサブネット部分に描んご からである。)。その後、ルータR 7 は、モバイルデバ ティングする。基地局BS10は、モバイルデバイスの 処理に関与していることに留意されたい。ドメイン内の (IntfA)と関連づける。よって、その後に基地局 路内の各ルータにおけるインターフェースと関連づける 目的で、ヘンドオフ経路設定メッセージによって設定さ ッジ456をモバイルデバイス114宛に返送する。そ **てドメインルートルータ360にルーティングされ、ド** のIntfAへと簡法する (なぜなら、ドメインルート ルータにおけるモバイルデバイスの 1 Pアドレスは、ハ イスのIPアドレスを有するパケットを、ルータR1の IntfCから、モバイルデバイスのIPアドレスに係 る更新されたルーティングテーブルエントリによって指 I Pアドレスを有するパケットを、基地局BS10の1 るルータのみが新一旧ハンドオフ経路設定メッセージの メインルートルータ360はそのパケットをルータR7 示されるように、基地局BS10のIntfAヘとルー n t f B (BS10の無数インターフェース) を介して モバイルデバイス114宛にルーティングする。以上よ BS9にて処理される、デスティネーションアドレス 8 ₽,

(18)

デフォールトエントリを有するのみであり、不変に保たれる。 れる。

5 ಜ 2 パイス114の基地局10へのハンドオブは未だに通知 めることによって、モバイルデバイスがハンドオフする ことによった、本男笛哲や記述されているものゆる紙 モバイルデバイスから送出され、当該ハンドオフ経路設 **定メッセージが第二ホップ452まで完遂し、及び、ル** ころであると仮定する。基地扇BS9には、モバイルデ メッセージがルータR 7 において処理されるところであ ルエントリは、モバイルデバイスが、BS10における されていることを投すようにリフレッシュされることに のシナリオにより、モバイルデバイスの1Pアドレスを 次のリフレッシュ経路設定メッセージが開始されるまで [0063] 既に紹介されているように、経路設定メッ セージの情報要素にシーケンスナンバーフィールドを含 際の旧基地局とルータとの町のパケットルーピングが防 止される。この節では新一旧経路設定方式に関連して記 述されているが、シーケンスナンバーフィールドを用い 路段定メッセージあるいは方式におけるルーピングが防 止される。本発明に係るホストベース基地局が、ドメイ ンルートルータに対して周期的にリフレッシュ網路設定 メッセージを送信することを思い出されたい。 図14を **参照して、ハンドオフ経路設定メッセージが生成されて ータR 7 が当該ハンドオフ経路設定メッセージの処理を** 完了したところである、と仮定する。さらに、周期的リ フレッシュメッセージが基地局BS9から送出されたと **ジを受信していないからである。リフレッシュ経路設定** る場合には、モバイルデバイス箔のガーティングテーブ **現在の接続点ではなく、依然として基地局BS9に接続** なる。ハンドオフ経路設定メッセージは、第三ホップ4 54の後に基地局BS9に伝達され、BS9のルーティ ングアーブルが、 キバイルデバイス114窓のパケット の間、基地局BS9とルータR7との間でループされる されていない。なぜなら、ハンドオフ経路設定メッセー デスティネーションアドレスとして有するパケットが、 をルータR7にリダイレクトするように更新される。 ことになる。

【0064】しかしながら、毎路設定メッセージにジーケンスナンバーフィールドを含ませることによって、パケンスナンバーフィールドは合ませることによって、パケットルーピングは回避される。モバイルデバイスが起動されていた。 もれイルデバイスが起動した直後であって解接する抗しる。モバイルデバイスが起動した直後であって解接するがイルデバイスがハンドオフされるいことを殺している。モバイルデバイスは情報要乗と共に送出されるシーケンスナンバーをインクリメントする。それゆえ、リフレッシュ経路設定メッセージを開始する我地同は、ハンドオフ前の値(すなわち、その基地局に依然として接続されている間のシーケンスナンバーフィールド値に対応する値)にセットされたシーケンスナンバーフィールド値に対応する値

ージを開始する。それゆえ、基地局BS9から送出され 有することになる。ルータR7は、リフレッシュ経路設 ブルエントリを変更せずにリフレッシュ経路設定メッセ ンパーフィールド値を有するハンドオフ経路設定メッセ たルータR7に到達するリフレッシュ経路設定メッセー ルド値より も小さいシーケンスナンバーフィールド値を ッセージと同じ程度に新しくはない、ということを認識 ージを転送する。よって、パケットルーピング、及びそ **ジは、モバイルデバイス114によって開始されたハン** ントされたシーケンスナ ドオフ経路設定メッセージのシーケンスナンバーフィー 定メッセージがちょうど受信したハンドオフ経路設定メ し、当該モバイルデバイスに対応するルーティングテ れがもたらす望ましくない結果、は回避される。 デバイスは、1だけインクリメ 新茲地局へい 要菜を送出する。

路設定メッセージが常に処理されることを保証する目的 【0065】シーケンスナンバーフィールドは、起動経 で、起動の際に0にセットされる。このようにすること モバイルデバイス114がそれ自体をリセットする 起動経路設定メッセージ は、起動経路設定メッセージとしてのそのステータスを は、最小1であるような値にセットされたシーケンスナ さらに、モバイルデバイ フ経路設定メッセージに る。それゆえ、ハンドオフ経路設定メッセージは、2と そのフィールド値として取りうる段大シーケンス数との 場合(例えば、バッテリの故障の結果として)において 表示する目的で、0 に等しいシーケンスナンバーフィー ・ルド値は、各ハンドオフ 聞の値を有するシーケンスナンパーフィールド値を有し ごとに、巻き付けるように1ずつインクリメントされ ルドを右するため、リファッシュ経路散定メッセージ スによって生成されたヘンドオ 深るシーケンスナンバーレィー もパケット伝達が保証される。 ソバーフィールド値を有する。

【0066】新一旧経路設定方式の利用は、モバイルデバイスのハンドオフの前及びその間に無線デバイスがコンカレントに新基地局及び旧基地局の双方にチューニングするような、CDMAあるいは広帯域CDMAネットワークなどの応用例に関して特に適している。TDMAネットワークと共に用いられる場合には、新一旧経路設定方式はパケットロスを生ずる可能性がある。なぜなら、モバイルデバイスと旧基地局との間の無線リンクが、旧基地局がモバイルデバイス宛のバケットを受信するのと同時に切断される可能性があるからである。CDMAあるいは広帯域CDMAネットワークと共に用いられる場合には、新一日経路設定方式は、パケットが新基地局あるいは旧基地局のいずれかからモバイルデバイス流程は局あるいは旧基地局のいずれかからモバイルデバイス流程地局あるいは旧基地局のいずれかからモバイルデバイス流行に高されることを可能にする。

ている。

【0067】例えば、基地局BS9から基地局BS10 へのハンドオフが発生すると仮定する。TDMAネット ワークにおいては、BS10がモバイルデバイスをピッ

クを切断する。このことは、ハードハンドオフとして知 されることになる。なぜなら、BS9との間のハードハ 二つの基地局に同時にチューニングして双方からパ ップする前に、BS9がモバイルデバイスとのリン られている。このハンドオフに関しては、ハンドオフ経 路設定メッセージが450、452、454、456の の切断前に、BS9を通じた物理的無線リンクを介して 開始されると仮定する。よって、BS10及びルータR S10ヘルーティングされる。それゆえ、経路設定メッ セージの処理前にR7のインターフェースIntfBを CDMAネットワークでは生じない。モバイルデバイス が、モバイルデバイス114との間の設定済みのリンク モバイルデバイス114気の今後のパケットは基地局B 介してBS9宛にルーティングされたパケットは、落と ケットを受俏することが可能であるため、BS9及びB ンドオフがその間に発生するからである。このことは、 てにおけるルーティングテーブルエントリは更新され、 順序で流される。しかしながら、経路設定メッセージ S10から送出されたパケットを受信する。

₽

は、ドメインルートルータ360から、ルータR1及び モバイルデバイス宛に伝達される。ルーティング費用が ルータR 7 から基地局B S 1 0 ~直接ルーティングされ に中間ルータ無く直接有線接続されていたらどうなるで S9から新基地局 (BS10) へと転送されてその後に ホップ数に基づくものであると仮定すると、このように パケットをルーティングすることは段適ルーティング経 路ではない。なぜなな、ドメインパートパータ360か るのではなく、クロスオーバールータR1を介してまず ブネットドメインの有椒部分を介して配置されている場 しかしながら、基地局BS9と基地局BS10とが互い あろうか? 図14に従ったハンドオブ経路設定メッセ ージの処理の後、モバイルデバイス114名のパケット **ふのホバイル扩バイス箔のパケットは、クロスナーバー** 基地局BS9ヘルーティングされその後に基地局BS1 旧基地局 (BS9) と新基地局 (BS10) との間にサ 旧基地周BS9を介してルーティングされ、旧基地局B 【0068】図14は、クロスオーバールータR7が、 合の新一日通話設定方式処理シーケンスを示している。 0 ヘルーティングされるからである。

8

[0069] 図15は、旧基地局が新基地局に対して、中間に配置された中継ルータを用いることなく直接有線接続されている場合の新一旧経路設定方式処理シーケンスの実施例を模式的に示した図である。それゆえ、前述されたドメイン相互接続に加えて、基地局BS9の1ntfCが基地局BS10の1ntfCに接続されている。前述されているように、モバイルデバイス114は、図9フするところである。モバイルデバイス114は、図9フするところである。モバイルデバイス114は、図9に関連して記述されたようにセットされた情報要繋フィールドを有するハンドオフ経路設定メッセージを生成す

る。その後、モバイルデバイス114は、当該ハンドオフ経路設定メッセージを、第一ホップ460を介して基地局BS10の1ntfBへと送出する。基地局BS10は、モバイルデバイス114に対応するルーティングテーブルエントリを追加あるいは更新し、メトリックフィールドをインクリメントして、当該ハンドオフ経路設定メッセージを第二ホップ462を介してBS10の1ntfCからBS9の1ntfC流に転送する。基地局BS9は、モバイルデバイス114に対応する。基地局BS9は、モバイルデバイス114に対応する。基地局BS9は、モバイルディイス114を回路し、メトリックフィールドをインクリメントして、基地局BS9及びBS10内でハンドオフ経路設定メッセージによって設定されたルーティングテーブルエントリを用いて、モバイルデバイス114宛にアクノレッジ464を返送する。

**づける。その後、キバイルデバイス宛の全てのパケット** タR7におけるモバイルデバイスに係るルーティングテ 経路設定メッセージが用いられる。リフレッシュ経路設 n t f A宛にルーティングされ、ルーティング経路が吸 送出される。第一ホップ466は、ルータR7の1nt ーブルエントリをリファッシュする目的でリファッシュ 定メッセージを処理した役、ルータR 7 はモバイルデバ ジを受信したインターフェースである1 n t f Cと関連 **ジを送出する際に修正される。リフレッシュ経路散定メ** 【0070】 叒適ではないルーティング経路の問題は、 ッセージは、二つのホップやドメインルートルータ紀1 IC宛のものであり、第二ホップ468はドメインル には何ら必要とされるルーティング変更は無いが、ル はルータR7のIntfCを介して基地局BS10の 新基地局BS10が次のリフレッシュ経路設定メッセ イスのIPTドレスを、リフレッシュ経路設定メッセ トルータ360宛のものである。ドメインルートルー 磁化される。

2

タ360への次善のルートに係るゲートウェイとして選 セージが、このメッセージを受信する各々のルータにお ntfCから基地局BS9の1ntfC宛に、次いで基 地局BS9のIntfAからルータR1のIntfB宛 ルーティングプロトコルがリンク故障を検出し、自動的 けるモバイルデバイスに係るルーティングテーブルエン フレッシュ経路設定メッセージは、基地局BS10の1 トルータ360宛にそれぞれ送出される。サブネットの る。前述された場合と同様、リフレッシュ経路設定メッ タR7との間のリンクでリンク故障が発生した場合のシ ナリオを考える。基地局BS10から発せられる次のリ トリを更新し、モバイルデバイス114宛の新たなパケ に代替ルートを基地局BS10からドメインルートル~ 択するため、この新たなルーティング経路が用いられ に、さらに、ルータR7のIntfAからドメインル [0071]図15を容照して、基地局BS10とル

\$

【0072】本発明に係る興味深い実施例は新一日経路

S

特開2000-18397

(20

"旧一新"経路設定方式と呼称 される。旧一新経路設定方式は新一旧経路設定方式と同 新基地局及び中間ルータを介してモバイルデバイス宛に ブルエントリを各々のルータあるいは基地局において更 新する。第二に、メトリックフィールドが、旧基地局に 値に設定され、モバイルデバイスへ返送されるハンドオ **様であるが、二つの主要な違いが存在する。第一に、ハ** ンドオフ経路設定メッセージが、モバイルデバイスによ の後、旧基地局は当該ハンドオフ経路設定メッセージを トリに係るメトリックフィールド値よりも1だけ大きい おいて、新基地局に対応するルーティングテーブルエン フ経路設定メッセージの各々のホップごとにデクリメン 返送し、モバイルデバイスに対応するルーティングデ って、新基地局宛ではなく旧基地局宛に送出される。 設定方式の変形であり、

【0073】新一旧一新経路設定方式

て)旧基地局から新基地局へと経路設定メッセージを転 図16及び17は、本発明に従って、新一旧一新ハンド オフ経路設定メッセージを処理するドメインルータによ って用いられるプログラム例を示す流れ図である。前述 されているように、ハンドオフ経路設定メッセージはモ バイルデバイスによって開始されて送山され、新基地局 におけるモバイルデバイスの新たな接続点を反映させる 目的でドメインルータにおけるルーティングテーブルエ ントリを更新する。新一旧一新ハンドオフ経路設定メッ セージは、まず、(図16に示されているフェーズ1に おいて)新基地局から旧基地局へと経路設定メッセージ 送する。ここで例示・記述される方法は、本発明の実施 例に従ってHAWAIIをインプリメントしているホス トペースドメイン内の各々のルーダ(これらには、担当 フェースとして働くルータ機能を維持あるいはそれへの アクセスが可能であるからである。) に対して適用可能 述されているように、現在のルータにおいて利用可能な ぜなら、基地局は、サブネットの有線部分へのインター を転送し、(図17に示されているフェーズ2におい されているように、ドメイン内の基地局も含まれる。 である。ここで記述されるメッセージ処理手続きは、 処理及びメモリ機能を用いて実行される。

ខ្ល

**9** 修正されたルーティングテーブル構造を利用する。標準 的なルーティングテーブルエントリは、(前述されてい 【0074】新一旧一新ハンドオフ経路設定方式は、前 述された新一日経路設定方式や旧一新経路設定方式より **ィールドを利用し、ある1Pアドレスを、その1Pアド ルーティングテープル構造は、新ー旧ー新ハンドオフ経** ルドを含むように修正される。 1 Pパケットが転送され るように)ルーティング経路を決定するために二つのフ レスをデスティネーションアドレスとして有するパケッ 路段定方式をインプリメントする際には、三つのフィー も複雑である。新一旧一新ハンドオフ経路設定方式は、 トが転送されるルータインターフェースに関連づける。

デスティネーション I P ティネーションIPアドレスを有するパケットを、どの **沿信ルータインターフェースを介してそのパケットが受 信されたかに依存して、相異なったインターフェースを** 介してルーティングすることが可能である。従って、強 化されたルーティングテーブルエントリは、([若倍1 ntf、1Pアドレス] →発信1ntf) という形式を ェースの関数として決定される。それゆえ、同一のデス 有している。しかしながら、ルータのインターフェー アドレスの他にパケットが受信されるルータインター ポートに係る転送テーブルの形式は同一のままである るルータインターフェースは、 とも可能である。 5

【0075】図16を参照して、ステップ480においては、ドメインルータが、まず、新ー旧一新フェーズ1 メッセージというステータスは、当該メッセージが、モ セージ経路の新ー旧脚) 内のルータにおいて処理される つあることを設している。ルータはメトリックフィール ドをインクリメントする(ステップ482)。 ステップ 484においては、ルータがその経路設定メッセージを f 1をそのインターフェースに対応するようにセットす セージ内のデスティネーションアドレスとルータ自体の アドレスとが箏しいか否かをチェックする。ルータアド レスがデスティネーションアドレスである場合には(そ ハンドオフ経路設定メッセージを受信する。フェーズ1 バイルデバイスから旧基地局への経路 (すなわち、メッ 受信したルータインターフェースを韓別し、変数1nt タは、その経路設定メッ のルータが実際に旧基地局であることを扱しており) ては、ドメインルータが、まず る。ステップ486では、ルー ステップ488が実行される。

2

バイスの 1 Pアドレスにセットされ、フェーズ 2 経路設 ンドオフ経路設定メッセージが旧基地局によって受信さ れると、([\*、モバイルデバイスアドレス]→Int ルータ (この場合には旧 基地局)に到達するパケットが、それがどの着信インタ n t f 1)を介してルーティングされることを意味して いる。ステップ490では、Intf1に接続された次 【0076】ステップ488においては、フェーズ1ハ f 1)という形倣を有するルーティングテーブルエント セージのデスティネーションIPア ドレスがモバイルデ 定メッセージが出力される。その後、ルータは、次のフ ェーズ1経路設定メッセージを存機する (ステップ50 プ484において職別された発信インターフェース(1 フェーズ2経路設定メ ーフェースを介して受信されたかにかかわらず、ステ のホップのルータが観別され、 リが生成される。この表記は、

【0077】しかしながら、ステップ486において実 **タがそのメッセージのデスティネーション 1 Pアドレス** フィールドにおいて示されたルータではないことを扱し ッセージを受信したルー 2が実行される。ステ 行されたチェックの結果が、メ ている場合には、ステップ49

8

その経路設定メッセージが転 路散定メッセージがIntf2を用いて次のホップのル ョンア ドレスフィールドに基ろいており、これは旧基地 プ496において、モバイルデバイスの1Pアドレスに のエントリは、([\*、モバイルデバイスアドレス]→ Intf1)という形式を有しており、ルータに到達し Pアドレスを有するパケットが、どのインターフェース てルーティングされることを意味している。その後、紙 す。この決定は、経路散症メッセージのデスティネーシ 対するルーティングテーブルエントリが生成される。こ た、モバイルデバイスに対応するデスティネーション1 を介して受信されたかにかかわらず、Intf1を介し ティングテーブルエントリが存在するか否かをチェック **ホバイルデバイスの 1 Pアドレスに対するルード** ルータは、モバイルデパイスの1Pアドレスに係るルー **扇のIPアドレスである。ステップ494においては、** 職別し、このインターフェースを変数しn t f 2 で表 ィングテーブルエントリが存在しない場合には、 送される際に用いられるべきルータイング ータ宛に転送される。

504)

**Pアドレスに対応するルーティングテーブルエントリが** ドオフ経路設定メッセージはルータにおいてストアされ ている情報要素フィールド値と同じかより古いものであ がIntf2を用いて次のホップのルータ宛に転送され される。ステップ498においては、ハンドオフ経路設 定メッセージのシーケンスナンバーがルータ内に存在す るシーケンスナンバーエントリと比較される。経路設定 ることを意味しており、その経路設定メッセージは、そ **た以上そのルータにおいては処理されない。その代わり** にステップ502が実行され、その経路散定メッセージ [0078] ステップ494で、モバイルデバイスの1 存在すると決定された場合には、ステップ498が実行 メッセージのツーケンスナンバーがケータ内に存在する ツーケンスナンバーエントリ以下である場合には、ヘン

もより新しい情報要素フィールドを有していることを表 【0079】しかしながら、ハンドオフ経路設定メッセ ージ中のシーケンスナンバーが既存のパータシーケンス ナンバーエントリよりも大きい場合には、ハンドオフ経 路設定メッセージがルータにストアされているものより しており、ステップ500が実行される。([1ntf 2、モバイルデバイスアドレス]→1n(f1)という 形式のルーティングテーブルエントリが迫加される。こ のエントリは、既存のエントリを置換するのではなく、 追加されることが重要である。既存のエントリは、

リはルーティングテーブル内に同時に存在し、以下の効 れ、モバイルデバイスの1Pアドレスをデスティネーシ ([~1ntf2、モバイルデバイスアドレス]→1n tfX)という形式に更新される。これら二つのエント 果を有する。このルータにおいてIntf2から受信さ

S

一方、このルータにおいて1 n t f 2以外 るパケットはIntfX (ステップ494において、存 を介して転送される。ステップ502においては、この ェーズ1メッセージの受信を待機する (ステップ ンアドレスとして有するパケットはIntf1を介し のインターフェースから受信され、モバイルデバイスの 1 Pアドレスをデスティネーションアドレスとして有す ハンドオフ経路設定メッセージが、Intf2を用いて 次のホップのルータ宛に転送される。その後、ルータは 在すると決定されたエントリに係るインターフェース) 次のフ

**ホバイルデバイスアドレス] →1 n t f X) という形式** 【0080】図17を参照すると、ステップ520にお メントする。なぜなら、フェーズ2ホップごとに1ホッ ース (IntfX) から転送するルーティングテーブル 含まれるデスティネーション 1 Pアドレスのみによって 決定された大のホップに当該経路設定メッセージを転送 た検索の結果、([Intll、モバイルデバイスアド いては、ドメインルータは、まず、笳一日一新フェース 2ハンドオフ経路散定メッセージを受信する。フェーズ 旧基地局からモバイルデバイスへ返送される経路(すな わち、メッセージ経路の旧ー新脚)内に存在するルータ プ522では、ルータはメトリックフィールドをデクリ ステップ 5 2 4 においては、ルータは当該経路設定メッ ヤージを受信したインターフェースを職別し、変数In 1. 1.1をそのインターフェースに対応する値にセットす のルーティングテーブルエントリが存在するか否かをチ ェックする。すなわち、ルータプロセッサは、パケット がInti1から受債されてモバイルデバイスのIPア ドレスをデスティネーションアドレスとして有する場合 に、その受信されたパケットを規定されたインターフェ エントリが存在するか否かをチェックする。そのような エントリが存在しない場合には、ステップ532におい **て、どのインターフェースからその経路設定メッセージ** が受信されたかにかかわらず、経路設定メッセージ内に する。しかしながら、ステップ526によって実行され レス] → I n ι [ X ) という形式のエントリが存在する ことが明らかになった場合には、ステップ528が実行 る。ステップ526では、ルータは、([Intfl. 2メッセージというステータスは、そのメッセージが、 ブ分ずつモバイルデバイスにより近くなるからである。 によって処理されつつあることを意味している。 ဓ္က

**ータシーケンスナンバーエントリと比較される。当該ハ** 存のルータシーケンスナンバーエントリ以下である場合 [0081] ステップ528においては、当該ハンドオ フ経路設定メッセージのシーケンスナンバーが既存のル ンドオレ経路設定メッセージのシーケンスナンベーが既 トアされているものよりも新しくはない情報要楽フィー には、当該ハンドオフ経路設定メッセージがルー

**\$** 

(22)

ルド値を有することを意味しており、当該経路設定メッセージはそのルータにおいてさらに処理されることはない。その代わりに、ステップ532が実行され、当該ハンドオフ経路設定メッセージがIntfXを介して次のホップのルータ宛に転送される。

ホベイルデバイスアドレス]→IntfX)の形式に体 フ経路設定メッセージがルータにストアされているもの シセージのツーケンスナンベーが既存のアータツーケン スナンバーエントリより大きい場合には、当該ハンドオ よりもより新しい情報要案フィールドを有することを意 **味しており、ステップ530が実行される。そのルータ** におけるルーティングテーブルエントリが更新され、モ バイルデバイスの 1 Pアドレスをデスティネーションア 正される。すなわち、モバイルデバイスの1 Pアドレス スから受信されたかにかかわらず、モバイルデバイスの 1 Pアドレスを有するそれ以降のパケットが、この時点 の修正前に存在していたエントリにおいて規定されたイ ンターフェースへ伝送されるようになる。ステップ53 2においては、当核ハンドオフ経路設定メッセージが1 その後、どのような経路からステップ532に到達した 場合であろうとも、ルータは次の新ー旧ー新フェーズ2 ハンドオフ経路設定メッセージが受信されるのを待機す る。受信されると、処理はステップ520から新たに再 を有するエントリが修正され、いずれのインターフェー 【0082】しかしながら、当該ハンドオフ経路設定メ ドレスフィールドに有する全てのエントリが、 ([\*、 nt「Xを介して次のホップのルータ宛に転送される。

8 2 ストベースアーキテクチャを用いるドメイン例における 際のインターフェースあるいはポートを示している。ド に接続されている。ルータR7のIntfBは、基地局 【0083】図17は、本発明に従ったHAWAI1ホ "1ntf"は、あるノードが次のノードに接続される メインルートルータ360は、ドメインルートゲータの IntfAを介してインターネット362にアクセスす る。ドメインルートルータ360のIntfBは、ルー タR7のIntfAに接続されている。ドメインルート ルータ360のIntfCは、ルータR8のIntfA BS9のIntfAに接続されている。ルータR7のI ntfCは、基地局BS10の1ntfAに接続されて いる。ルータR8のIntfBは、基地局BS11のI 新一旧一新経路設定方式処理シーケンスを示している。 ntiAに接続されている。ルータR8のIntiC は、基地局BS12の1n t f Aに接続されている。

10084] モバイルデバイス114は、旧基地局BS9から新基地局BS11へのハンドオフの途中として示されている。モバイルデバイス114は、その情報要業フィールドが図9に関連して記述されているようにセットされた新一旧一新フェーズ1ハンドオフ経路設定メッセージを生成する。モバイルデバイス114は、当該ハ

20

ンドオフ経路設定メッセージを第一ホップ550を介して基地局BS11のInt「B宛に送出する。

インクリメントし、モバイルデバイス114の1Pアド のIPアドレス、及び関連して決定された、基地局BS を維持している。当該ハンドオフ経路設定メッセージの ジを第二ホップ552においてBS11の1nt fAか 【0085】ハンドオフ細路設定メッセージを受信する と、基地局BS11は情報要案メトリックフィールドを レスに対応するルーティングテーブルエントリを生成す エントリは、着信インターフェース、モバイルデバイス 11によって受信されたモバイルデバイス114宛のパ ケットがルーティングされる発信インターフェース、と いう三つのフィールドを有する強化されたエントリであ る。当該ハンドオフ経路設定メッセージを受信する前に は、基地局BS11は、 ( [\*、デフォールト] →BS 11のIntfA) という形式のデフォールトエントリ 処理の後には、基地局BS11は、([\*、モバイルデ バイスアドレス] →BS11のIntfB)という形式 のエントリを生成する。すなわち、関連づけられる発信 ンターフェース (この例 n t f B) にセットされる。次に、BS11は、デステ ールドに示されたアドレ 当該ハンドオフ経路設定 メッセージを送出すべき転送先のルータを決定するため に、旧基地局のIPアドレス(BS9アドレス)に関す BS11は、当該ハンドオフ経路設定メッセージを転送 すべき適切なルータはルータR8であると決定する。そ ドオフ経路設定メッセー の場合には、無線インターフェースであるBS11の1 ドオフ経路設定メッセー るルーティングテーブル検索を実行する。この例では、 らR8のIntfBヘとルーティングする。 インターフェースは、当該ハン ィネーションIPアドレスフィ ジが受信されたものと同一のイ れゆえ、BS11は、当該ハン スへの伝達を完了する目的で、

ឧ

は当該ハンドオフ紐路設定メッセージが受信されたもの 【0086】ハンドオフ経路設定メッセージを受信する と、ルータR8は情報要素メトリックフィールドをイン ティングテーブルエントリを生成する。当該ハンドオフ ドオフ経路設定メッセージを処理した後には、ルータR 8は、([\*、モバイルデバイスアドレス] →R8の1 ョンアドレスとしてもべ ースとして用いられるの というデフォールトエントリを維特していた。 当該ハン R8は、([\*、デフォールト] →R8のIntfA) イルデバイスのアドレスを有するパケットに関しては、 リを生成する。すなわ 80IntfB) TB クリメントし、モバイルデバイス114に対応するル どの着信インターフェースで受信されたかにかかわら 経路設定メッセージを受信して処理する前には、ルー ntfB) という形式のエント る。ルータR8は、デスティネ ち、IPヘッダデスティネーシ と回一のインターフェース (R

イールドに合まれたアドレスへの伝達を完遂する目的で、当該ハンドオフ経路設定メッセージの転送先のルータを決定するために、旧基地局の1Pアドレス(BS9のアドレス)に関するルーティングテーブル検索を実行する。この例では、ルータ8は、当該ハンドオフ経路設定メッセージを転送すべき適切なルータがドメインルートルータ360であることを決定する。それゆえ、ルータR8は、ハンドオフ経路設定メッセージを第三ホップ554でルータR801ntfAからドメインルートルータの1ntfC宛に転送する。

5

5

ន る。当該ハンドオフ経路設定メッセージを受信して処理 持していた。これは、それ以前の経路設定メッセージに 【0081】ハンドオフ経路設定メッセージを受信する と、ドメインルートルータ360は竹類要繋メトリック フィールドをインクリメントし、モバイルデバイス114に対応するルーティングテーブルエントリを追加す する前には、ドメインルートルータ360は、基地局B S 9を介したモバイルデバイス宛のパケットの伝達に係 るパーティングテーブルエントリを ( [\*、モバイルデ パイスアドレス] →DRRのIntfB) という形で結 よって設定されたものである。このエントリは、パケッ ルデバイスのIPアドレスをIPヘッダデスティネーシ ングされる、ということを規定していた。当該ハンドオ 7 経路設定メッセージを処理した後、ドメインルートル トが受信されたインターフェースにかかわらず、モバイ ョンアドレスとして有するパケットは、ドメインルート タ360からDRRのIntIBを介してルーティ 360は既存のルーティングテーブルエントリを ([~DRRのIntiB、モバイルデバイスアドレ ス] →DRRのIntfB)という形式に修正し、

→DRRのInt (C) という形式のエントリを付加す 基地局 BS11を介して、接続されているモバイルデバ のIntfB以外の治信インターフェースを介して受信 転送される。パケットが着信インターフェースDRRの IntfBから受信されると、当該パケットはDRRの IntfCを介してルータR8へと転送され、最終的に 介して転送される。処理の後、当該ハンドオフ経路設定 る。それゆえ、モバイルデバイスをデスティネーション ンルートルータ360において受信されると、どのイン ターフェースからそのパケットが受信されたかに依存し て、二つのうちのいずれかのインターフェースを介して イスにと伝送される。しかしながら、パケットがDRR された場合には、そのパケットはDRRのIntfBを メッセージは、第四ホップ556でDRRのIntfB IPア ドレスとして有するパケットは、その後にドメイ ([DRRのIntfB、モバイルデバイスアドレス]

【0088】ハンドオフ経路設定メッセージを受信すると、ルータR7は情報要繋メトリックフィールドをインクリメントして、モバイルデバイス114の1Pアドレ

2

スに対応するルーティングテーブルエントリを更新する。当該ハンドオフ経路設定メッセージを受信して処理する前は、ルータR7は、基地局BS9を介したモバイルデバイス宛のパケットの伝達に係るルーティングテーブルエントリを([\*、モバイルデバイスアドレス]→アルエントリを([\*、モバイルデバイスアドレス]→R7の1ntfB)という形式で維持していた。これ

ドオフ維路設定メッセージを処理した後、ルータR7は ず、モバイルデバイスの1Pアドレスを1Pヘッタデス 既存のルーティングテーブルエントリを ([~R7の1 fB)の形に修正し、([R1のIntfB、モバイル **デバイスアドレス] →R 7 の I n t f A) の形のエント** りを付加する。それゆえ、その後にルータR7によって ースから受信されたかに依存して、二つのインターフェ ースのうちの一方を介して転送される。パケットが若俏 インターフェースR7のIntfBから受信された場合 処理の後、当該ハンドオフ経路設定メッセージは第五ホ は、パケットが受信されたインターフェースにかかわら ティネーションアドレスとして合むパケットは、ルータ 宛に転送される、ということを規定していた。当該ハン ntfB、モバイルデバイスアドレス]→R7のInt 受信される、モバイルデバイスをデスティネーション1 には、当該パケットはR 7の I n t f Aを介してドメイ ンルートルータ360宛に転送され、最終的に基地局B 伝送される。しかしながら、パケットがR7のIntf ップを介してルータR 7のIntfBから基地局BS9 は、パケットはR7のIntfBを介して転送される。 Pアドレスとして有するパケットは、どのインターフ R7のIntfBを介してルータR7から出地局BS S11を介して、接続されているモバイルデバイス宛( B以外の治信インターフェースから受信される場合に のIntfA~と転送される。

る。当該ハンドオフ経路設定メッセージを受信して処理 ルーティングテーブルエントリを ( [\*、モバイルデバ ンクリメントして、モバイルデバイス114の1Pアド イスアドレス] →BS9の1ntfA)という形に更新 と、基地局BS9は情報要繋メトリックフィールドをイ を ([\*、 モバイルデバイスアドレス] →BS9の1 n tfB)という形式で維持していた。これは、パケット が受信されたインターフェースにかかわらず、モバイル ンアドレスとして含むパケットは、基地局BS9からモ た。当該ハンドオフ経路設定メッセージの処理の後、基 地局BS9は、モベイルデバイスのアドレスに対応する 【0089】ハンドオフ経路設定メッセージを受信する レスに対応するルーティングテーブルエントリを更新す する前は、旧基地局 (BS9) は、モバイルデバイス宛 のパケットの伝達に係るルーティングテーブルエントリ デバイスの1 Pアドレスを1 Pヘッダデスティネーショ バイルデバイス宛に発信インターフェースBS9の1 n tfBを介して転送される、ということを規定してい する。それゆえ、その後にBS9において受信される。

5

(24)

スへ伝送される)。新-旧-新ハンドオフ経路設定方式 ジの竹殻要繋フィールドのデスティネーションアドレス ジは、そのステップで、新一日一新フェーズ2ハンドオ **メ2ハンドオフ経路設定メッセージは、第六ホップ56** 0を介して、BS9のIntIAからルータR7のIn S11の無線インターフェースを介してモバイルデバイ **のフェーズ1部分の処理は、モバイルデバイスの L P P** を変更することによって完了する。変更されたメッセー フ経路設定メッセージと見なされる。新一旧一新フェー ドレスに対応するよう当該ハンドオフ細路設定メッセー

tfBへと転送される。

9 ଷ 8 りで閨骸する。それゆえ、ルータR1は、モバイルデバ ハンドオフ経路設定メッセージは、第七ホップ562で ルータR7のIntfAからドメインルートルータ36 【0090】 新一旧一新フェーズ2ハンドオフ経路設定 メッセージを受信すると、ルータR1は悄報要素メトリ ックフィールドをデクリメントし、モバイルデバイス1 14の1 Pアドレスに対応するルーティングテーブルエ ントリを更新する。このハンドオフ経路設定メッセージ ットの伝達に関しては、二つのルーティングテーブルエ →R7のIntfB)という形式を有し、第二エントリ →R7のIntfA)という形式を有していた。このハ ンドオフ経路設定メッセージの処理の後には、ルータR 7 なホスイルデスイスの1 Pア ドワスに対応する二しの →R 7 の Int f A) という形式を有する単一のエント イスアドレスを 1 Pヘッダデスティネーションアドレス として有する全てのパケットを、いずれのインターフェ ースから受信したかにかかわらず、発信インターフェー スR 7 の I n t f Aを介して転送する。処理の後、当該 を受信して処理する前には、モバイルデバイス宛のパケ 既存のエントリを ([\*、モバイルデバイスアドレス] ントリが生成されて維持されていた。第一エントリは、 ([~R701ntfB、モバイルデバイスアドレス] は.([R 7の1 n t f B、モバイルデバイスアドレス]

た。第一エントリは、([~DRRのIntfB、モバ 【0091】新一旧一新フェーズ2ハンドオフ経路設定 メッセージを受信すると、ドメインルートルータ360 ティングテーブルエントリを更新する。このハンドオフ 経路設定メッセージを受信して処理する前には、モバイ **ホバイルデバイス114の1Pアドレスに対応するルー** ルデバイス宛のパケットの伝道に関しては、二つのルー 7.は情報要素メトリックフィールドをデクリメントし、 ティングテーブルエントリが生成されて維持されてい 0 宛に転送される。

形式を有していた。このハンドオフ経路散定メッセージ ーフェースDRRのIntfCを介して転送する。処理 イルデバイスアドレス] →R 7のIntfB) という形 式を有し、第二エントリは(『DRRのIntfB、モ **ルゲバイスの 1 P アドレスに対応する二しの既存のエン** トリを ([\*、モバイルデバイスアドレス] →DRRの IntfC)という形式を有する単一のエントリで配換 トルータ360は、モバ イルデバイスアドレスを1Pヘッタデスティネーション の後、当核ハンドオフ経路設定メッセージは、第八ホッ プ564 でドメインルートルータ360のインターフェ バイルデバイスアドレス] →R 7の1 n t f C) という トルータ360はモバイ アドレスとして有する全てのパケットを、いずれのイン ターフェースから受信したかにかかわらず、発信インタ ースDRRのInt 「CからルータR8の若信インター フェースR8のIntfA宛に転送される。 の処理の後には、ドメインルー する。それゆえ、ドメインル・

なら、それは単一のものであって(パケット転送に用い ルデバイス宛にルーティングされるべきパケットが受信 【0092】新-旧-新ハンドオフ経路設定メッセージ を受信すると、ルータR8は俯報要案メトリックフィー ティングテーブルエントリは更新を必要としない。 なぜ られる発信インターフェースは1Pヘッダのデスティネ **ーションアドレスのみに依存しており、パケットが受信** されるインターフェースを正確に反映しているからであ ッセージは、第九ホップ 5 6 6 ゼルータR 8 0 1 n t f Bから基地局B S 1 1 の されるインターフェースには依存していない)、モバイ ルドをデクリメントする。モバイルデバイスに係るル る。当該ハンドオフ経路設定メ IntfA宛に伝送される。

い)、 モバイルデバイス宛にルーティングされるべきバ ない。なぜなら、それは単一のものであって(パケット ・フェースはIPヘッダの ケットが受信されるインターフェースを正確に反映して は、第十ホップ568で基地局BS11のIntfBか 【0093】新-旧-新ハンドオフ紐路設定メッセージ を受信すると、新基地局 (BS11) は悄報要菜メトリ ックフィールドをデクリメントする。モバイルデバイス に係るルーティングテーブルエントリは更新を必要とし デスティネーションアドレスのみに依存しており、パケ らモバイルデバイス宛に転送される。返送されてきたハ ンドオフ経路設定メッセージの受信は、ドメイン有線ル **ーティング更新手続きが満足に完了したことを表してい** ットが受信されるインターフェースには依存していな いるからである。当該ハンドオフ経路設定メッセージ 伝送に用いられる発信インター

【0094】新一田一新ハンドオフ経路設定方式の使用 などのように、単巻アバ ないようなアプリケーションに特に適している。TDM イスが一度に一つの基地局のみにしかチューニングでき は、TDMA装配を用いる場合

ß

設定前の期間にパケットが旧基地局宛に転送される可能 と、パケットロスが発生する可能性がある。しかしなが 5、新一日一新ハンドオフ経路設定方式は、旧リンクが **ーク内では、ソフトハンドオフという概念が** 旧基地局に対してチューニングしており、新基地局に近 同時に新基地局との間の新リンクを設定する。新一旧方 式では、旧リンクが切断されつつあり、かつ新リンクの 切断されつつある間に旧基地局宛に転送されたパケット え、ハンドオフの間のパケットロスの危険性は最小化さ 存在しない(なぜなら、モバイルデバイスが旧基地局と 新基地局の双方に対してチューニングすることが無いか ムへにしれて、旧基地局との間の旧リンクを切断すると 性がある。それゆえ、新一旧方式や旧一新方式を用いる らである。)。むしろ、TDMAモバイルデバイスは、 が新基地局宛に転送されることが保証される。それゆ

5

【0095】図19は、メモリ588内にインブリメン

8 からパケットを受信するための複数個の入力ポート(す 夹施例を模式的に示す図である。ルータは、前のノード している。ルータに存在する処理及びメモリ資源のため 準的及び補足的なルータ機能及びサービス等のルータ機 の初期値を決定し、かつ、これらの値をストアし、更新 し、かつアクセスする目的でのルータメモリ588との トされたルーティングテーブル590を有するルータの スの双方として機能することも可能である。さらに、ル **一夕580は、プロセッサ586及びメモリ588を有** 能やサービスの実現が可能になる。図19に示されたル ータ580は、ルータメモリ588の資源を用いてイン に、転送アルゴリズムのインプリメンテーション、キュ し、シグナリング、メッセージング、ルーティングテー **ノル590のインプリメンドーション、おらには色の感** プリメントされたルーティングテーブル590を有して いる。ルーティングテーブル590は、ルーティングテ **ーブル590に係る要案フィールドの蓄積用に割り当て** られた、ルータメモリ588の分割された部分にストア る。ルータプロセッサ586は、ルーティングエントリ なわちインターフェース) 582及び次のホップへパケ ンターフェース)584を有している。これらのインタ ち、インターフェースは、入力及び出力インターフェー ットを送出するための複数個の出力ポート(すなわちイ されている複数個のルーティングエントリを有してい ーフェースが双方向であることも可能である。すなわ

윉

ことによってインプリメントされた。以下に記 インターフェースとして機能するように用いられる。 【0096】前述された経路設定方式は、ルーティング 情報プロトコルパージョン2 (RIPv2)を修正して る。ノードにおける処理は以下のように行なわれる。通 をモデル化するために用いられた方法例である。他の経 路設定方式のインプリメンテーションも同様に実行され

B

というコマンドフィールドを用いてインブリメントされ PONSE、ACKというコマンドフィールドを用いて AF\_INET LV **ラファミリーフィールド磁別子を有している。本発明の** 別する目的でAF\_MOBINETというファミリー職 紙路設定メッセージはRIPCMD\_RESPONSE **一実施例においては、ルーティング更新メッセージと韓** 別子を有するHAWA11経路設定メッセージが用いら れる。種々の経路設定メッセージのうち、リレワッシュ るが、更新経路設定メッセージはR I P CMD\_RE 常のRIPv2更新メッセージは、 インブリメントされる。

になる。メッセージが最終的なデスティネーションアド ージに係るシーケンスナンベーがのかあるいは当数モベ **方と同一の場合には、当該経路設定メッセージはその段** 新経路設定メッセージの場合と同様に、アクノレッジ信 ジが転送されるペきインターフェースを決定する。この **一夕宛に転送される。次のホッブのルータに係るアドレ** SPONSE\_ACKとセットされている場合には、更 **号が生成される。その後、生成されたアクノレッジ信号** クノレッジ信号がまず新基地局宛に送出され、その新基 地局がアクノレッジ信号をモバイルデバイス宛に転送す ジを受信すると、メトリックフィールドをインクリメン トし、(モバイルデバイスのIPアドレス→メッセージ を追加する。ルーティングデーモンがモバイルデバイス ことは、メッセージ内のデスティネーションアドレスフ **メールドに対応するグーティングドーブルエントリを用** いて実行される。その後、メッセージは衣のホップのル 終的なデスティネーションアドレスに到達していること **はモバイルデバイス宛に転送される。ドメイン基地局に** 認証情報が保持されている場合には、認証情報を含むア 【0097】ルーティングデーモンは、AF\_MOB1 が受信されたインターフェース)という形式のエントリ に対応するエントリを既に有している場合には、メッセ イルデバイスに対応する既存のエントリのシーケンスナ スが現在のルータあるいは基地局のアドレスのうちのー N F T というファミリー概別子を有するR I Pメッセ ンバーよりも大きければ、当該既存のエントリが更新 れる。その後、ルーティングデーモンは、当該メッセ レスに到達すると、コマンドフィールドがRIP

HCP\_DISCOVERメッセージを起動時点で接続 されている基地局宛に送出する。それゆえ、基地局はD \_OFFERメッセージと共に伝達する。その後、モバ ーバ内でのルーティング情報プロトコル (RIP) とモ パイル I P 標準との統合は、以下の記述例に従って実現 される。モバイルデバイスは、起動されると、母初にD VERメッセージをDHCPサーバ宛に転送する。DH CPサーバは、モバイルデバイスあての返信をDHCP 【0098】動的ホスト配置プロトコル (DHCP) HCPリレーとした被能し、当該DHCP.

\$

8 20 デバイスの色顔が切断されると、新ドメインにおいてD インのDHCPサーバを介した、気付アドレスを獲得す る。もの後、ホバイルデバイスは、以哲のドメインやの トと新気付アドレスとの間で通過させられる。モバイル HCPサーバによって割り当てられたアドレス及び/あ るいは元のドメインにおいてDHCPサーバから割り当 し、ハンドオフ後の接続性を維持する目的で、新一旧経 路股定方式を用いて経路設定メッセージを送出する。モ ハンドオフする場合には、モバイルデバイスは、新ドメ その後、パケットは、モバイルデバイスが新ドメイン内 の基地局に接続されている限り、前記ホームエージェン め、ドメインルートルータに到達するパケットはモバイ バイルデバイスが新たなドメイン内の新たな基地局へと ルデバイス宛に伝達される。モバイルデバイスが、同一 ホームエージェントに新たな気付アドレスを通知する。 は、前述されているようにシーケンスナンバーを更新 ドメイン内の新たな基地局へとベンドオフする場合に てられたアドレスは再使用のために破棄される。

\$ ß 【0099】 認証情報は、任意のユーザが経路設定メッ ザによるパケット送出を防止する目的で用いられる。本 安全だと考えられている。なぜなら、ハンドオフ経路設 定方式をインプリメントする目的で、旧基地局による協 係る認証情報は、モバイルデバイスが起動される際に現 地局へとハンドオフする場合には、旧基地局は、当該モ ドレスの割り当ても、任意のユーザが1Pアドレスを獲 **仰することを防ぐ目的で安全でなければならない。この** 間と関与をそれぞれが必要とするからである。ユーザに 在の基地局内にストアされる。モバイルデバイスが新基 パイルデバイ スが経路設定メッセージにおいてそれ自身 を認証することができる場合にのみ、経路設定メッセー 明細番において記述されているIIAWA I I の実施例と ジを是認する。その後、認証情報は、経路設定メッセー ジのアクノレッジ信号上で、旧基地局から新基地局へと 転送される。モバイルデバイスの起動登録の際のIPア セージを送出するのを許可せず、それによって他のユー 共に考慮されてきたそれぞれの経路設定メッセージは、 ことは、セルラーネットワークで用いられているよう

に、ホームロケーション登録(HLR)認証等の機構を用いて、あるいは、RADIUSプロトコル認証機構を用いて、実現される。

[0100] 図20は、モバイルデバイスのホームエージェントからモバイルデバイスの外部エージェント窓に1 Pパケットを通過させる目的で用いられるモバイル1 P 標準方法を模式的に示す図である。通信ノード600からモバイルデバイス608宛の伝達目的で発せられたパケットは、モバイルデバイス608のホームエージェント602に対するホストとして機能しているノードにまずルーティングされる。ホームエージェント602

は、モバイルデバイス608の1Pアドレスをデスティ ネーションアドレスとして在する全てのパケットが最初 **にカーアィングかれるくや、ホベイルアベイメ608に** とホームエージェント602との間の経路は、金体は示 プライベートイントラ 通信ノード600とホームエージェント602との間に 配置されうる。ホームエージェント602は、モバイル として有するパケットを受信すると、それらのパケット をモバイルデバイスの外部エージェント610宛に転送 する。外部エージェント610は、この実施例ではモバ イルデバイス 6 0 8 内に位置しているように示されてい る。モバイルデバイス608は、基地局606との間に 設定された無線接続を維持しているように図示されてい る。ルータ604が基地局606とホームエージェント 602との間に配置されている。ホームエージェント6 02とモバイルデパイス608との間の通過緩路は、全 ドが、ホームエージェント602とモバイルデバイス6 対する登録済みエージェントである。通信ノード600 デバイスのIቦア ドレスをデスティネーションア ドレス 体は示されていない。インターネット、プライベートイ ントラネット、及び/あるいは複数個のルータ及びノー ネット、及び/あるいは複数個のルータ及びノードが、 されていない。インターネット、

サイズが1500ペイトに制限されている。1500ベ 08宛の1Pパケット612は、まず、ホームエージェ ント602に対するホストとして機能しているノードに よって受信される。1 Pパケット612は、通常、その ソースアドレス614に セットされ、モバイルデバイスはIPヘッダデスティネ トされる。全体で146 0パイトが、データペイロード618用に利用可能であ いるノードによって受信された後、ホームエージェント はI Pパケット612をモバイルデバイスの代わりに受 け取り、IPパケット612を付加されたIPヘッダデ スティネーションアドレス及びソースア.ドレスと共にカ プセル化し、カプセル化されたパケット620を、モバ 【0101】通信ノード600からモバイルデバイス6 イトのうち、40パイトが1Pパケットヘッダに用いら る。ホームエージェントに対するホストとして機能して れる。通信ノードはIPヘッグ ーションアドレス616にセッ 08との間に配置されうる。

イルデバイス608内に位置している外部エージェント610箔の1Pーインー1Pトンネルで転送する。それゆえ、カブセル化されたパケットは、通信ノードの1Pアドレス628、カブドレス626とモバイルデバイスの1Pアドレス628、カ部エージェントの1Pアドレスを示す付描された10バイトの1Pアドレスを示す付描された10バイトの1Pアドレスを30用に利用可能な全1440パイトから構成されている。通過させられたカブセル化済みパケット620が外部エージェント610において受価されると、外部エージェントは付加された10において受力されると、外部エージェントは付加された1Pヘッダンース及びデスティネーションアドレス622、624を除去し、残りのパケットを処理のためにモバイルデバイス608氪に送出する。

8 エージェント602とモバイルデバイス608との語の 例示した図である。通信ノード600からモバイルデバ ジェント602は、モバイルデバイス608の1Pアド 信ノード600とホームエージェント602との間の紐 ムエージェント602との間に配置されている。ホーム 【0102】図21は、 ホバイル炉バイスのボームエー ジェントからモバイルデバイスの外部エージェント宛の I P パケットの通過に関する、本発明に従った最適化を ス608のホームエージェントに対するホストとして機 レスをデスティネーションアドレスとして有する全ての パケットが母初にパーティングされるべき、モバイルデ パイス608に対する登録済みエージェントである。通 ベートイントラネット、及び/あるいは複数個のルータ 及びノードが、通信ノード600とホームエージェント 602との間に配置されうる。ホームエージェント60 2は、モバイルデバイスの1 Pアドレスをデスティネー ションアドレスとして有するパケットを受信すると、そ れらのパケットをモバイルデバイスの外部エージェント 610気に転送する。外部エージェント610は、この 実施例ではモバイルデバイス608内に位置しているよ うに示されている。モバイルデバイス608は、基地局 606との間に設定された無線接続を維持しているよう プライベートイントラネット、及び/あるいは複数個の イス608宛に送出されたパケットは、モバイルデバイ 路は、全体は示されていない。 インターネット、プライ に図示されている。ルータ604が基地局606とホー 能しているノードヘとルーティングされる。ホームエー 通過経路は、全体は示されていない。 インターネット、 ルータ及びノードが、ホームエージェント602 イルデバイス608との凹に配置されうる。

【0103】通信ノード600からモバイルデバイス608泊の1 Pパケット612は、まず、ホームエージェント602に対するホストとして機能しているノードによって受信される。1 Pパケット612は、通常、そのサイズが1500パイトに制限されている。1500パ

S

イトのうち、40パイトが1Pパケットヘッダに用いら ードはIPヘッダソースアドレス614に セットされ、モバイルデバイスはIPヘッダデスティネ ーションアドレス616にセットされる。全体で146 0パイトが、データペイロード618用に利用可能であ る。ホームエージェントに対するホストとして機能して いろノードによって受信された後、ホームエージェント **ース及びデスティネーションアドレスと共にカプセル化** スティネーションアドレスが相互交換されると、新たな 1 Pパケット640が、モバイルデバイス608内に存 在する外部エージェント610宛に転送される。それゆ ドレス642、外部エージェントの I Pアドレス644 を含む40パイトの1 Pヘッダ、及びデータペイロード は1 Pパケット6 1 2をモバイルデバイスの代わりに受 け取り、IPパケット612を付加されたIPヘッダン **する代むりに、ホバイルデバイスの外部エージェント6** 44に対して割り当てられたアドレスをモバイルデバイ スのIPアドレス616と相互交換する。IPヘッダデ え、新たな1 Pパケット640は、通信ノードの1 Pア 646として利用可能な1460パイトより構成され れる。通信ノ 5

る。付加1Pへッダソース及びデスティネーションアドレスを付け加える代わりにパケットのデスティネーションアドレスを交換することによって、利用可能なデータペイロード646サイズは減少させられることはない。すなわち、通過最適化を用いることによって、パケットをホームエージェントから外部エージェントへと通過されることが、アントルの内部に必要になるオーバーへッドが低減される。新たな1Pパケット640を受信すると、外部エージェント610はモバイルデバイスの1Pアドレス616をモバイルデバイスの外部エージェント644に対して割り当てられたアドレスと相互交換し、その結果得られたパケットを処理目的でモバイルデバイス608宛に伝達する

【0104】図22は、従来技術に係るモバイルIPパ ケットトンネリングに係る t c p d umpトレースを示 パケットは、通常、対応するホームエージェントからモ **デバイス宛にルーティングされる。しかしながら、通信** ノードがルート最適化をインプリメントするように更新 モバイルデバイス宛に送出されるパケットの各々に付加 ースの例からも明らかなように、重大なかつ望ましくな ジェント宛にルーティングされることなく直接モバイル ダを含ませることにより、図22のtcpdumpトレ す図である。前述されているように、モバイルデバイス ヘッダを付け加えるステップが含まれる。この付加ヘッ されるまでには非常に長い時間が必要と考えられてい ジェントへのモバイル 1 Pパケットトンネリングには、 が常にホームネットワークの外部に位置する場合には、 る。従来技術に係る、ホームエージェントから外部エ バイルアバイス窓に通過させられる。 通信ノードがク ト最適化拡張を用いる場合には、パケットはホームエ

(28)

8 5 8 6 では、1460パイトのペイロードを有する最初のパ 送して、通過ヘッダの付加がフラグメンテーションを要 **求することを示す。ステップ1の完了の後、経路最大伝** ペイロードに粧たに割り当てられる。それゆえ、付加べ ケットオーバーヘッドを含めることによるパケット伝送 くかつ不効率な影響がある。この影響は、通信ノードからモバイルデバイス宛のウェブ (web) 伝送に関して モバイルIPトンネリング方式を用いる場合に特に認識 バイトは、ソース及びデスティネーション1 Pアドレス ケットがフラグメンテーション禁止フラグをセットした 状態(経路MTU検索)で送出されると、ホームエージ コル (I CMP) エラーメッセージを通信ノード宛に返 浴ユニット (MTU) として1440パイトがパケット り、通信ノードとホームエージェントとの間で浪費され されるものとなり、500ミリ秒あるいはそれ以上の付 いる。この期間に、最大セグメント長 (mss) が14 6 0 パイトであることが決定される。最大セグメント長 は、IPパケット中の、アプリケーションデータが存在 バイトよりなる1Pパケットを構成している残りの40 を含むIPパケットヘッダとして用いられる。ステップ ェントがインターネットコントロールメッセージプロト る1 ラウンドトリップ分の通信の追加という望ましくな それを完了するまでに複数個のTCPダウンロードが必 【0105】図22の最初の5ステップは、通信ノード トロールプロトコル (TCP) ハンドシェークを表して するペイロード部分の大きさを反映している。1500 とホームエージェントとの間のトランスペッションコン 加遅延が生ずる。なぜなら、各ウェブページの伝送は、 効率の低減に加えて、通過ヘッダを利用することによ トはFAでそれぞれ示されている。

下効率な影響を無くしている。

9 S ング最適化はモバイルデバイス内に存在する外部エージ ェントを利用しており、それゆえ、キバイルデバイスの バイルデバイスのアドレスからその気付アドレス(外部 スを示した図である。前述されているように、トンネリ **公付アドレスがホバイルデバイスの外部エージェントと** のアドレスとして用いられる。よって、ホームエージェ エージェントのアドレス)に相互交換する。パケットが **ホバイルデバイスに到達すると、外部エージェントはモ** バイルデバイスの1Pアドレスを当該外部エージェント 有するパケットヘッダが回復される。その後、パケット は、モバイルデバイスにおいて実行されているアプリケ 【0106】図23は、本発明に従ってトンネリング段 適化を利用する場合のホームエージェントから外部エー のアドレスと囮換し、本来含められているフィールドを ジェントへのパケット伝達に係る t c p d umpトレー ントは、IPヘッダデスティネーションアドレスを、

取とされるからである。

リケーションレイヤに対して完全にトランスペアレント でもり、外部エージェントがモバイルデバイス内に存在 さらに、トンネリング このトンネリング最適化はア - パーヘッドを負わな している限りは適用可能である。 最適化は、付加ヘッダというオ

ムエージェントによって生成されたものであることに留 P) エラーメッセージは用いられない。ながなら、付加 による鈕ましくなくかつ エージェントとの固の トランス ミッツョンコントロール スアドレスが通信ノード より明らかなように、パ ことによってパケット伝 送効率に利するのみならず、通信ノードとホームエージ は、通信ノードとホーム ンごとの1ラウンドトリ ケットフラグメンテーションを必要とするというインタ とは、必要とされるパケ ヘッダが迫加されることがないからである。それゆえ、 ステップ 2及び5がホ~ ーネットコントロールメッセージプロトコル(I CM プロトコル (TCP) ハンドシェークを表している。 い。図23の最初の5ステップ で、IPパケットヘッダソー 意されたい。 ステップ 6 から8 ットオーバーヘッドを低減する ェントとの間のTCPセッショ トンネリング最適化を用いるこ ップ分の通信を必要とすること のものであるにもかかわらず、

**キバイルデバイス宛の** される。ホームエージェ ソトは、当該ホームエージェントに登録されてホームド メインから離れて存在しているモバイルデバイスに対応 【0101】図24は、ホームドージェントに対するホ **ストとして機能しているノードにおけるトンネリング段** ソエントにおいて政価が 確認する目的でIPヘッ 適化をインプリメントする手続き例を示す流れ図であ る。ステップ700においては、 れると、IPヘッダの正確性を パケットが対応 すめ サームエー ダチェックサムがまずチェック

ない場合には、トンネリング最適化が破棄され、従来技術に係る I P 処理がパケットを転送する目的で行なわれ の受信したパケットに関連してトンネリング最適化方式 1 Pヘッダデスティネーションアドレスが、モバイルホ を意味している。この重要な情報はIPヘッダ内に含め ージェントが、アーブル検索によって、このパケットの ストアウェーフロムホームリスト中に関連するエントリ される。エントリを有さ ットの 1 P ヘッダ中の 1 P リザーブドフラグメントフラ **グがセットされる。IPリザーブドフラグメントフラグ** プ702では、ホームエ テップ104が実行される。ステップ104では、パケ がセットされているということは、その関連するパケッ トがトンネリング最適化方式の適用を受けるということ ストアウェーフロムホー するモバイルデバイスアドレスのリストを維持してい が用いられていることを通知する。ステップ706で る。しかしながら、エントリを有している場合には、 られ、このパケットを受信する外部エージェントに、 る。このリストは、モバイルホ を有しているか否かがチェック ムリストと呼称される。ステッ

スである。なぜなら、外部エージェントがモバイルデバ な1 Pヘッダチェックサムの計算は、当該1 Pヘッダに ップ710では、I Pパケットが、モバイルデバイス内 は、新たな1Pヘッダチェックサムが計算される。新た ジェントの 1 Pアドレスが 1 Pヘッダデスティネーショ ンアドレスとして含まれているため、必要となる。ステ ットの I Pヘッダデスティネーションアドレス **の協合の気付アドレスは外部エージェントの 1 Pアドレ** はキバイルデバイスの 1 Pアドレスの代わりに外部エー イス内に存在しているからである。 ステップ 708で ルデバイスに係る気付アドレスによって閨換される。 に存在している外部エージェント宛に転送される。

【0108】図25は、対応するモバイルデバイス内に グメントフラグがセットされていない場合には、そのパ ケットは当該外部エージェント宛にトンネリング最適化 この外部エージェントにおいてもトンネリング最適化方 ステップ124において、当該パケットのIPヘッダデ 応するモバイルデバイス内に存在している場合には、外 部エージェントのアドレスと同一である)を有している 場合には、外部エージェントは現在の気付アドレスを反 気付アド レスリスト中に含まれない場合には、そのパケットは誤 0)。しかしながら、そのパケットのIPヘッダデステ イネーションアドレスが当該外部エージェントの気付ア ョンアドレスにおいて、当該外部エージェントに対応す 存在する外部エージュントにおいてトンネリング最適化 る。ステップ120では、パケットが外部エージェント によって受債されると、IPヘッダの正確性を確認する ステップ122では、IPヘッダに含まれるIPリザー ブドフラグメントフラグがセットされているか否かを決 定するためのチェックがなされる。1 Pリザーブドフラ パケットのデスティネーションアドレスを変更すること リザーブドフラグメントフラグがセットされている協合 には、ホームエージェントにおいてトンネリング段適化 スティネーションアドレスが当該外部エージェントの気 付アドレスリストに含まれるエントリと比較される。モ バイルデバイスが気付アドレス (外部エージェントが対 って受信されたものであり、破棄される (ステップ73 プ126が実行される。ステップ726では、外部エー ジェントが、そのパケットの1 P ヘッダデスティネーシ 方式を用いて転送されてきたのではないため、そのIP ろIPアドレス(すなわち気付アドレス)をホームエー 方式がインプリメントされていたことを意味しており、 目的でIPヘッダチェックサムがまずチェックされる。 なく通常のパケット処理が実行される。しかしながら、 式がインプリメントされなければならない。それゆえ、 をインプリメントするプログラム例を示す流れ図であ ドレスリスト中のエントリと一致する場合には、ステ 映するように気付アドレスリストを更新する。

128では、当該パケットに対するパケット処理がモバ

的範囲に包含される。さらに、本明細醇に記述された全 ての例示及び条件言語は、本発明の原理並びに本発明の 発明者によって提供された概念の当業者による理解を助 の変形例が考え得るが、それらはいずれも本発明の技術 【0109】以上の説明は、本発明の一実施例に関する もので,この技術分野の当業者であれば、本発明の種々 ける教育的な目的で原理的に表現されているものであ

り、それら記述された例示及び条件が本発明を何ら限定 するものではないというように解釈されるべきものであ る。さらに、本発明の原理、側面及び実施例に係る全て の記述は、その実施例と共に、それらの構造的等価事物 及び機能的等価事物の双方を包含することが企図されて いる。加えて、それらの等価事物には、現在公知の等価 その構造にかかわらず同一の機能を実行する全ての被開 事物及び将来において開発される等価事物、すなわち、 発事物、の双方が含まれることが企図されている。

が明示的に図示されているいないにかかわらず、実質的 にコンピュータによって読み取り可能な媒体において表 【0110】よって、例えば、本明細費に記載されてい るブロック図は、本発明の原理を具体化する回路例に係 る概念的な観点を表現していることを理解されたい。同 様に、あらゆる流れ図、状態遷移図、擬似符号、及びそ れらに類するものは、コンピュータあるいはプロセッサ **現され、コンピュータあるいはプロセッサによって実行** される種々のプロセスを表していることにも留意された

るいは手動で実行されうるものであり、選択可能な特定 セッサ (DSP) 、ソフトウエアをストアするリードオ 【0111】"プロセッサ"というラベルが付された機 ントローラ"という祈語の明示的な使用は、ソフトウエ していると解釈されるべきではなく、デジタル信号プロ ンリメモリ (ROM)、ランダムアクセスメモリ (RA に係る及び/あるいはカスタム品のその他のハードウエ チは概念的なものである。それらの機能は、プログラム ロジックの操作を通じて、専用のロジックを通じて、プ 能ブロックを含む種々の図示あるいは記述された要素の 機能は、専用のハードウエアあるいはソフトウエアを実 ッサが用いられる場合には、機能は、単一の専用プロセ つかが共有されている複数個の個別のプロセッサによっ アを実行することが可能なハードウエアを排他的に富及 (個し、それらに限定されるものではない)。 従来技術 アも含められうる。同様に、図に示された全てのスイッ 行することが可能なハードウエアを適切なソフトウエア ッサ、単一の共有プロセッサ、あるいはそのうちのいく て実現されうる。さらに、"プロセッサ" あるいは" M)、及び不揮発性ストレージ装置等を暗示的に含む ログラム制御及び専用ロジックの相互作用を通じて、 と関連させて用いることによって実現されうる。 ೪

ŝ

ジェントに対応する1 Pアドレスに置換する。ステップ

ኤ

(30)

8

ドメインゲートゲー

9

インターネッ

362

の技術は本明細音をより詳細に理解することによってそ の実施者によって選択可能である。

ームウエア、マイクロコードあるいはその同等物を含む 行するあらゆる方策を含むものであることが企図されて 出願者は、それらの機能を実現する全ての手段を本明細 あらゆる形態のソフトウエア、等を含む、その機能を実 記述された種々の手段によって実現される機能が、特許 請求の範囲が要求するような方式で組み合わせられて構 成されている、という事実に存する。 よって、本発明の 【0112】本明細帯の特許請求の範囲において、特定 の機能を実行する手段として表現されているあらゆる要 衆は、例えば、a)その機能を実行する回路要素の組み 合わせ、あるいは、b)その機能を実行する目的でソフ トウエアを実行する適切な回路と組み合わせられたファ いる。このような請求項によって規定された本発明は、 むに記述/例示されたものと同等であると見なす。

[0113]

20 プネット内のローカルな移動性を扱小の遅延及び最小の 4 トラフィック値で実現する、パケットペースネットワー 【発明の効果】以上述べたごとく、本発明によれば、 クへの無線アクセス方法が提供される。

[図酒の簡単な説明]

ットワークへのキバイルデバイスからのキバイルIP無 線アクセスを実現するために用いられるアーキテクチャ インターネットプロトコル (1P) ベースネ を模式的に示す図。 図]

[図2] 本発明に従ったハンドオブ認識無線アクセス に関するドメインベースアーキテクチャを模式的に示す インターネットインフラストラクチャ (HAWA11)

ロセスステップを例示する流れ図。このDHCPサーバ **一キテクチャを利用するドメインに関する動的ホスト配** 置プロトコル (DHCP) サーバにおいて実行されるブ 【図3】 本発明に係るHAWA!!ドメインベースア は動的ホーム母適化を利用しない。

置プロトコル (DHCP) サーバにおいて実行されるプ ロセスステップを例示する流れ図。このDHCPサーバ **一キテクチャを利用するドメインに関する動的ホスト配** [図4] 本発明に係るHAWAIIドメインベースア は動的ホーム母道化を利用する。

助的ホーム最適化を利用するしないにかかわ らず、本発明に従って、モバイルデバイスのパワーダウ ンの際に実行されるドメインベースのプロセスステップ [图2]

(DHCP) サーバ及びホームエージェントに対するホ ストとして機能するドメインルータの実施例を模式的に 本発明に従って動的ホスト配置プロトコル を風示する流れ図。

쫎 3 本発明に従った、リフレッシュ経路設定メ セージに係る情報要素フィールドの構造例を示す図。 [四]

示す図。

本発明に従った、ハンドオフ経路設定メッセ 本発明に従った、パワーアップ経路設定メ セージに係る情報要素フィールドの構造例を示す図。 [ 6 [<u>N</u>] [図8]

一ジに係る情報要報フィールドの構造例を示す図。

ドメインベースHAWA **プ経路設定メッセージの処理のために用いられる方法例** 1 1 アーキテクチャにおけるルータによってパワーアッ 【図10】 本発明に従って、 な下す流れ図。 HAWAIIドメインベ ースアーキテクチャを利用するドメイン例におけるパワ **ーアップ経路設定メッセージの処理シーケンスを示す** 本発明に従った、 [図11] প্র

5

ーキテクチャサブネット内のルータによって用いられる リフレッシュ経路設定メ ンベースHAWAIIア ッセージの処理のためにドメイ [図12] 本発明に従って、 方法例を示す流れ図。

クチャサブネット内のルータによって用いられる方法例 新一旧経路設定メッセー ジの処理のためにドメインベースHAWAI1アーキテ 本発明に従って、 を示す流れ図。 [図13]

HAWA!!ドメインベ **ースアーキテクチャを利用するドメイン例における新**-旧経路設定方式処理シーケンス例を示す図。 本発明に従った、 [21 4]

HAWAII ドメインベ 例を示す図。ここでは、 **ースアーキテクチャを利用するドメイン例における新** 新たな基地局が旧基地局に直接接続されている。 旧経路設定方式処理シーケンス 本発明に従った、 

【図16】 本発明に従って新一旧一新フェーズ1ハン ドオフ経路設定メッセージを処理するドメインルータに よって用いられる方法例を示す流れ図。 [図17]

8

本発明に従って新一旧一新フェーズ2ハン ドオフ経路設定メッセージを処理するドメインルータに よって用いられる方法例を示す流れ図。

ドメイン図内の新一田 新経路設定方式処理シーケンスの具体例を示す図。 本発明に従った、 [図18]

ルーティングテープ 有するドメインルータの実施例を示すブロック図。 [図19] 本発明に従った、

**ホベイルアベイスのホームエージェント** や トをトンネルさせるために用いられる、従来技術に係る ジェント宛に 1 Pパケッ モバイル 1 P 原準方法を示す模式図。 のトバイクアベイスの外部エー [図20]

6

本発明に従ったトンネリング最適化を示す ブロック図。 [図21]

パケットのモバイルIP トンネリングに係るTCPダンプトレースを示す図。 従来技術に係る、 [図22]

**用いる、ホームエージェントから外部エージェントへの** 本発明に従ったトンネリング最適化法式を パケット伝道に係るTCPダンプトレースを示す図。 [図23]

ホームエージェントに対

ノードにおけるトンネリ

するホストとして機能している

【図24】 本発明に従った、

ング最適化を実現する手続き例を示す流れ図。

本発明に従った、対応するモバイルデバイ スと共存している外部エージェントにおけるトンネリン [図25]

グ最適化を実現する手続き例を示す流れ図

580

ホームエー 602 2

> サーデスプロベイダ ボームエージェント

ドメムンシートラー **ホームエージェント** 

アメムソプー

入力ポート 出力ポート サイヤロ

**サーアスプロバイダ** 

1 1 2 114 1 1 6 1 1 8 150 152260 262 264 266 2 6 8 270

インターネット

【符号の説明】

当信ノード

**モベイルデバイ**ス

基地周 ノータ 909 604

**ホベイ アゲベイ**ス 6 0 8

I Pパケット 6 1 2

1 Pヘッダソースアドレス 614

616

1 Pヘッダデスティネーションアドレス

I Pパケット 620

ボームエージェント

メモリ

DHCPサーバ

272

付加されたIPヘッダソースアドレス 付加された I P ヘッダデスティネーツ 622 2 2

元のIPヘッダソースアドレス 626 元の 1 Pヘッダデスティネーションアドレス 628 640

デスティネーション 1 Pアドレス

モベイル 1 Pアドレス

ツーケンメナンベー

3 1 2

メッセージタイプ

3 1 0

構成要案

300

ソースIPアドレス

316 314

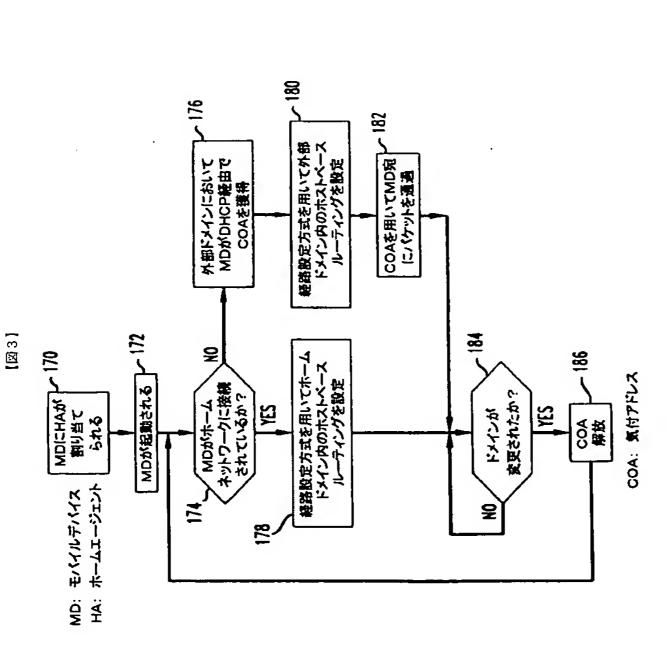
メトリックフィールド

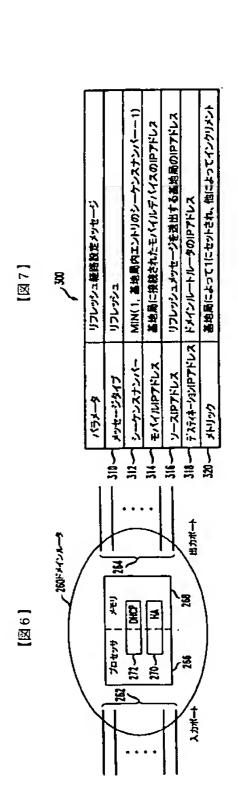
I Pヘッダソースアドレス

1 Pヘッダデスティネーションアドレス

図(区)

[図] (宋永庆孝)





[図19]

[图8]

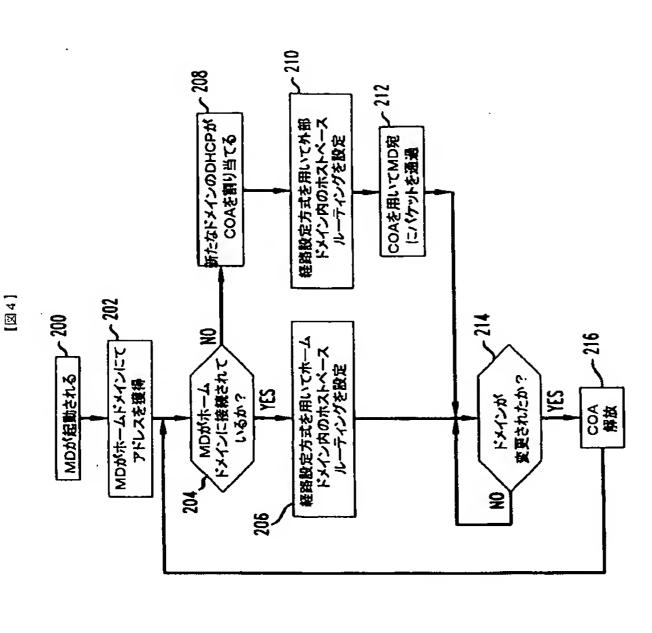
ş

13

モバイルPアドレス モバイルデバイスのIPアドレス ソースIPアドレス 現在の基地局のIPアドレス デスティナータハPアドレス ドメインルートルータのIPアドレス メトリック モバイルデバイスが1にセットし、他がインクリメント

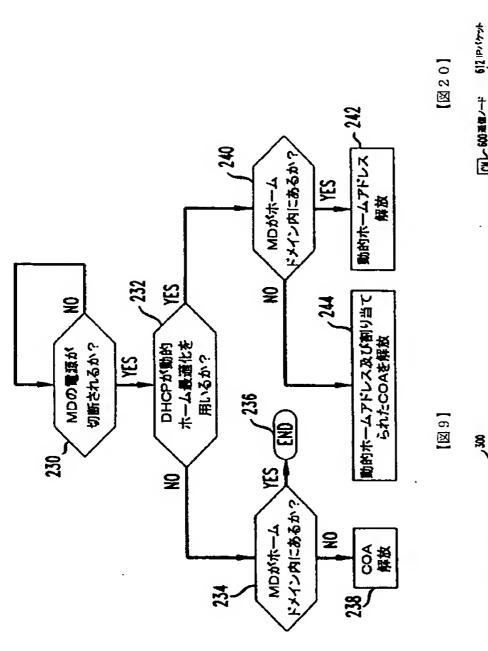
配動更新経路設定メッセージ 更新

メシセージタイプ



(33)

[<u>x</u>



614 CONTROL **室** -+1)96MAX SEQ NUM, 2) モバイルドバイスがOIこセットつ、もがインクリメント ハンドオン更新経路設定メッセージ シーケンスナンバー MIN(重和の更新のケーケンスナンバーモンイバルPアドレス モンイルルディイスのIPアドレス ソースIPアドレス 新基地局のIPアドレス デスネネージコソアドレス 旧事地局のIPアドレス 8 1451 5 5

(蔡來依書) 8

[図22]

CH.40102 > MH.commplex-link: S 1626551371:1626551371(0)

(常朱牧曆)

**3**6

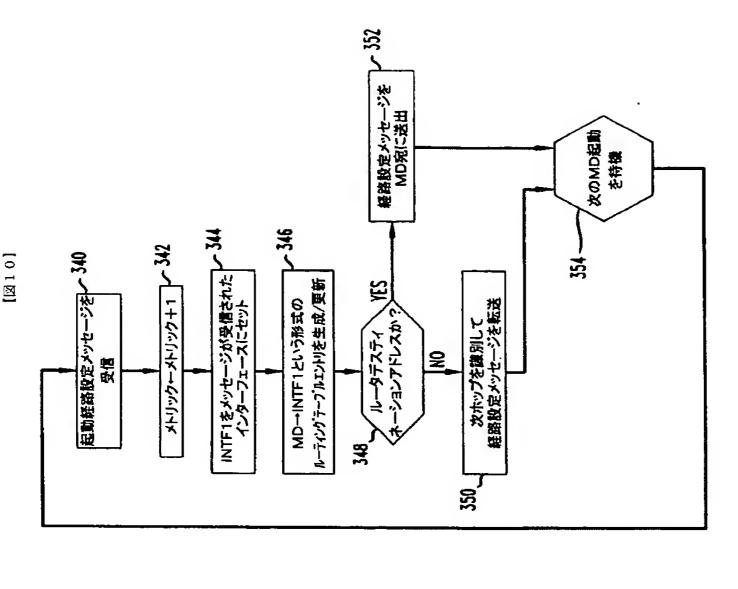
- $\overline{\sim}$
- vin 8760 <mss 1450> (Df) (HI 255,id 47691)

  NA > FA: CH.40102 > WH.commplex—Eink: S 1626551371:1626551371(0)

  vin 8760 <mss 1460> (Df) (HI 254,id 47691) (Df) (HI 254,id 51069)

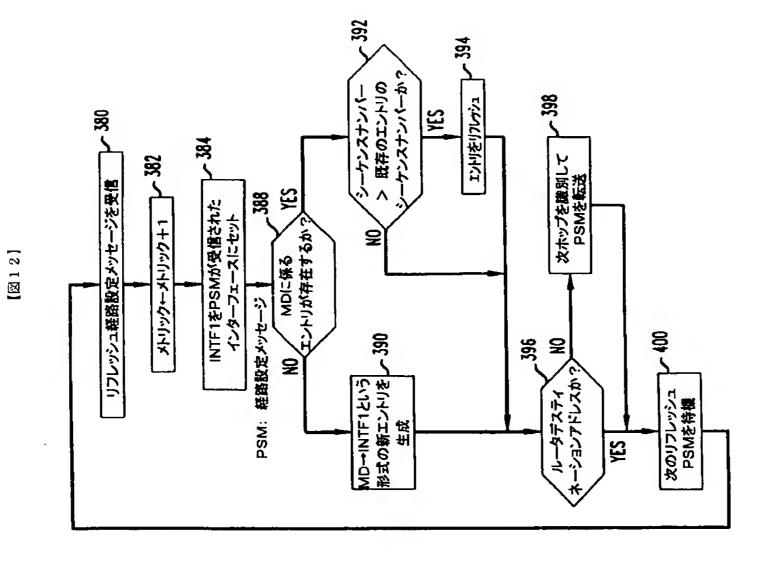
  WH.commplex—Eink > CH.40102: S 3552498482:3552498482(0)ock 1626551372  $\Rightarrow$
- ₹ S

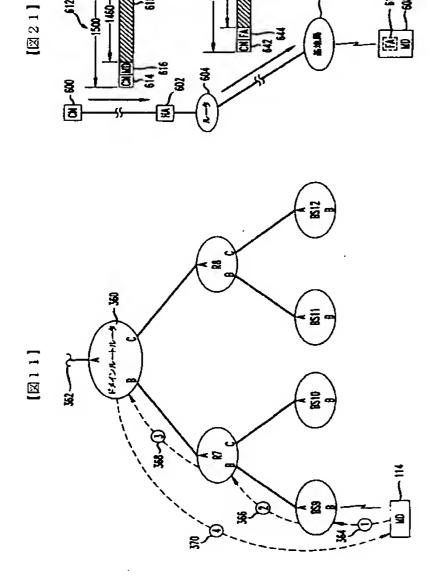
- <u>ବ୍ୟକ୍ତ</u>
- win 17520 cmss 1460> (DF) (TRL 63, id 6624)
  4) CH.40102 > WH.commplex=Enk: . ack 3552498463 win 8760(DF) (HI 255, id 47692)
  5) KA > FA: CH.40102 > WH.commplex=Enk: . ack 3552498463 win 8760 (DF)
  (HI 254, id 47692) (DF) (HI 254, id 51070)
  6) CH.40102 > WH.commplex=Enk: P 1:1461(1460) ack 1 win 8760 (DF) (HI 255, id 47693)
  7) HA > CHricmp: WH unreachable = need to frag (mlu 1480) (DF) (HI 255, id 47694)
  8) CH.40102 > WH.commplex=Enk: . 1:1441(1440) ack1 win 10080 (DF) (HI 255, id 47694)
  9) HA > FA: CH.40102 > WH.commplex=Enk: . 1:1441(1440) ack1 win 10080 (DF)
  (HI 254, id 47694) (DF) (HI 254, id 51078)
  10) WH.commplex=Enk > CH.40102: . ack 1441 win 17520 (DF) (HI 63, id 6627) 9

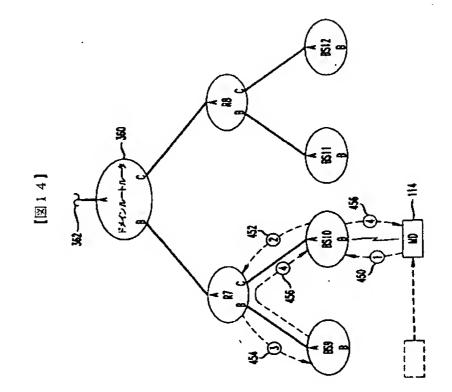


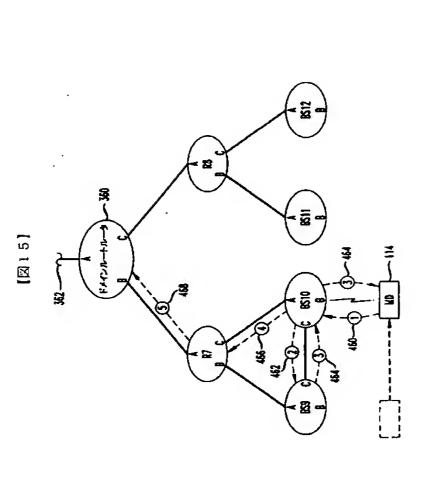
[図23]

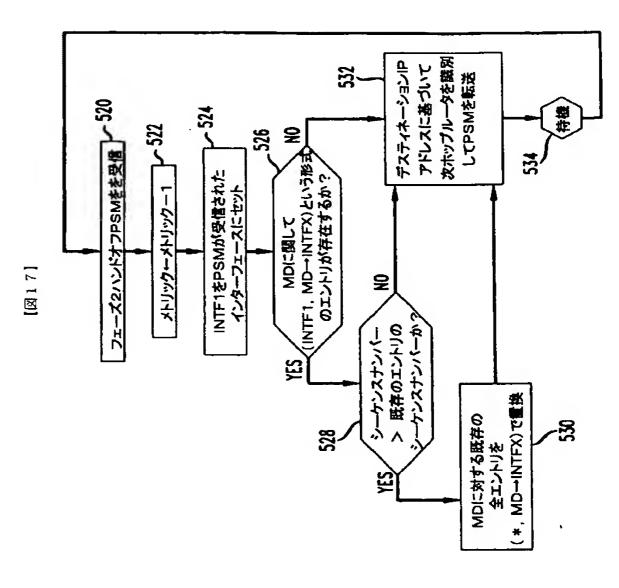
1) CH.50704 > WH.rfe: S 2197768393.2197768393(0) win 8760 <mass 1460> (DF)
2) CH.50704 > FA.rfe: S 2197768393.2197768393(0) win 8760 cmass 1460> (DF)
3) WH.rfe > CH.50704: S 4212372961.4212372961(0) ack 2197768394 win 17520 cmass 1460> (DF)
4) CH.50704 > MH.rfe: . ack 1 win 8760 (DF)
5) CH.50704 > FA.rfe: . ack 4212372962 win 8760 (DF)
6) CH.50704 > FA.rfe: P 1:1461(1460) ack 1 win 8760 (DF)
7) CH.50704 > FA.rfe: P 0:1460(1460) ack 1 win 8760 (DF)
8) WH.rfe > CH.50704: . ack 1461 win 17520 (DF)

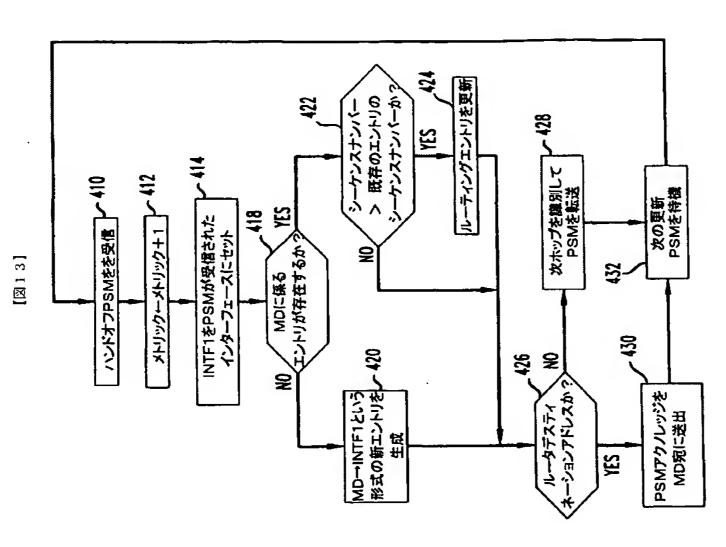


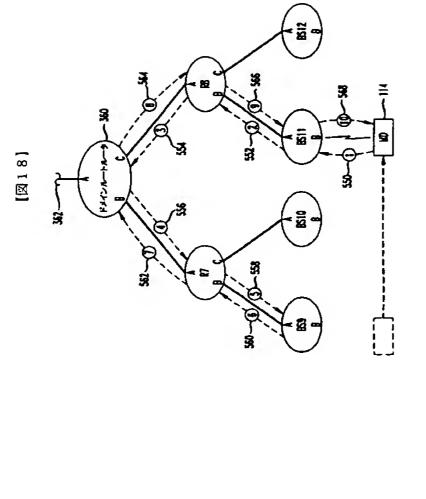


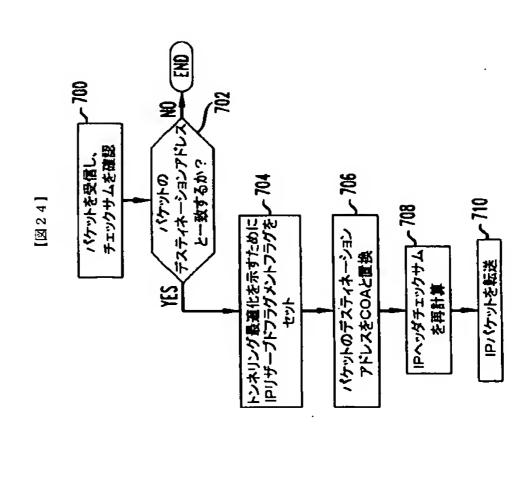


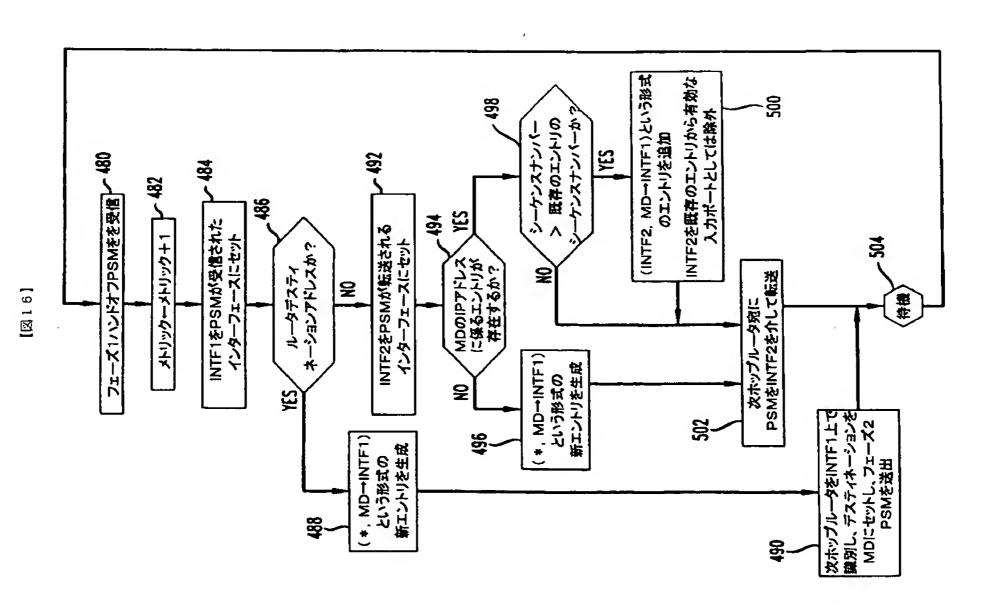




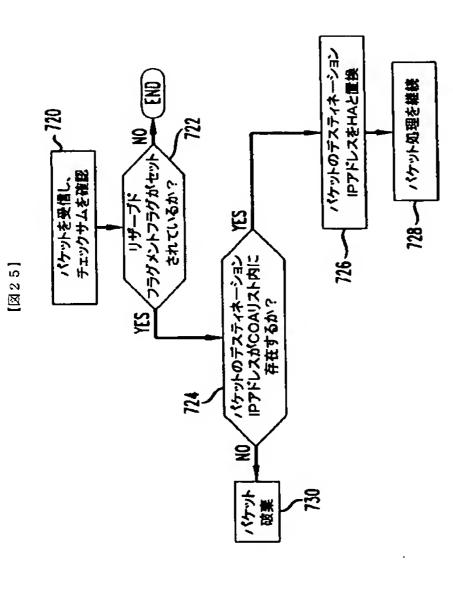








(41)



フロントページの物

テーマコード (砂光)				<b>ローパナー</b> パ	-ベソ 1、ブ	ハト 14エー	,	パーキパーロ	プェイ コー			パーキパーカ	アイン アイン
	307A	Ω	(72)発明者 ラマチャンドラン ラムジー	アメリカ合衆国、07747 ニュージャージ	一、マタワン、ツリー ハーベン 1、ラ	ピン ドライブ アパートメント 14エー	サンドラ アール・チュエル	アメリカ合衆国、07748 ニュージャージ	ー、ミドルタウン、ブルー・ジェイ・ロー		カンナン バラドハン	アメリカ合衆国、07095 ニュージャージ	し、ウッドブリッジ、ダッチョス ワイン
	13/00	7/04	ファチャン	アメリカ	1, 24	アンソ	サンドウ	アメリカ台	 汽	h 34	カンナン	アメリカ	1
г 1	HO4L 13/00	H 0 4 Q 7/04	(72) 発明者				(72) 発明者				(72) 発明者		
鞍別記号	80/	7/38	077259	600 Mountain Avenue,	Murray Hill, New Je	rsey 07974-0636U.S.A.	トーマス エフ.ラ ポルタ	アメリカ合衆国、10594 ニューヨーク、	ソーンケッド、バレンタイン プレイヌ		(72)発明者 カズタカ ムラカミ	アメリカ合衆国、07728 ニュージャージ	ー レニーボーグド クロなンソ フメン
(51) Int.Cl.7	H 0 4 L 29/08	H04Q 7	(71)出版人 596077259	009	ž	<u>L</u>	(72) 発明者 ト-	7,	, ,	10	1)発明者 カン	7	1

リムソン レイン ー、ワッドフリッン、タッチェス レイ111411

2

# This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

### BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

### IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

□ OTHER: \_\_\_\_\_

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.